



PLANO DE MONITORIZAÇÃO

TARTARANHÃO-CAÇADOR (*Circus pygargus*) – Rv02

PARQUE EÓLICO DE NEGRELO E GUILHADO



PARA A EMPRESA: EDP Renováveis Portugal S.A.

Período de Monitorização: Fase de exploração 2015 a 2016

MARÇO DE 2016



Página deixada propositadamente em branco

MAPA DE CONTROLO DE EDIÇÕES

EDIÇÃO	DATA	MOTIVO DA EDIÇÃO
---	28 janeiro 2015	Edição inicial
Alterações metodológicas consideradas pertinentes no âmbito das monitorizações previstas para o ano de 2016 - Fase de exploração do projeto. As alterações propostas na presente revisão são identificadas de seguida: - Reforço das amostragens no início da época reprodutora, através da realização dos censos nos pontos e transectos de amostragem com frequência semanal entre os meses de abril e maio. - Aumento da extensão dos transectos de forma a incluir toda a área do Parque Eólico. - Utilização dos valores das taxas de detetabilidade e remoção já calculados no ano de 2006 para o Parque Eólico do Outeiro, localizado na serra do Alvão, próximo da área de estudo, com características semelhantes, em termos de clima e cobertura do solo, uma vez que o ajustamento das mortalidades observadas com base nas taxas de remoção e deteção de carcaças calculadas para o Parque Eólico do Alto da Coutada (sugerido na versão anterior do presente Plano de Monitorização), tornou-se inviável pelo facto das taxas de detetabilidade do referido parque terem sido efetuadas por cães. Alterações metodológicas consideradas pertinentes no âmbito das monitorizações previstas para o ano de 2016 - Fase de exploração do projeto, dando resposta ao Parecer da Agência Portuguesa do Ambiente, Ref.ª S010059-201602-DAIA.DPP, de 23 de fevereiro de 2016. Alterações propostas na presente revisão:		
01	22 de dezembro de 2015	
02	30 de março de 2016	- Reforço das amostragens, através da realização dos censos nos pontos e transectos de amostragem, com frequência semanal entre os meses de abril e agosto. - Reforço das amostragens, através da realização de prospeção de mortalidade em torno dos aerogeradores do Parque Eólico de Negrelo e Guilhado, com frequência semanal, entre os meses de abril e setembro - Monitorização de quatro pontos controlo e dois transectos controlo.

Viseu, 30 de março de 2016



Cátia de Sousa (Gestora de projeto)

NOCTULA – Consultores em Ambiente, Lda.

Página deixada propositadamente em branco

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	5
2.	OBJETIVOS	5
3.	ÁREA DE ESTUDO.....	6
4.	PARÂMETROS A MONITORIZAR	7
5.	LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM.....	7
5.1.	CENSOS TARTARANHÃO-CAÇADOR	7
5.1.1.	PONTOS FIXOS DE OBSERVAÇÃO	7
5.1.2.	TRANSECTOS.....	8
5.1.3.	UTILIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO: COMPORTAMENTO, ALIMENTAÇÃO E NIDIFICAÇÃO	10
5.2.	PROSPEÇÃO DE MORTALIDADE.....	10
6.	METODOLOGIA A ADOTAR.....	11
6.1.	CENSOS TARTARANHÃO-CAÇADOR	11
6.1.1.	PONTOS DE OBSERVAÇÃO FIXOS.....	11
6.1.2.	TRANSECTOS.....	11
6.1.3.	UTILIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO: COMPORTAMENTO, ALIMENTAÇÃO E NIDIFICAÇÃO	11
6.2.	PROSPEÇÃO DE MORTALIDADE.....	12
7.	MÉTODO DE TRATAMENTO DE DADOS	13
7.1.	CENSOS DE TARTARANHÃO-CAÇADOR	13
7.2.	MORTALIDADE ESTIMADA.....	14
7.3.	RELAÇÃO DOS DADOS COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJETO OU DO AMBIENTE EXÓGENO AO PROJETO	15
8.	ANÁLISE DE RESULTADOS	15
8.1.	IMPACTES CUMULATIVOS	15
8.2.	AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOTADAS PARA PREVENIR OU REDUZIR OS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO	15
9.	REVISÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO.....	16
10.	APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	16
11.	BIBLIOGRAFIA.....	17

Página deixada propositadamente em branco

1. INTRODUÇÃO

A execução das monitorizações sobre o elenco avifaunístico do Parque Eólico de Negrelo e Guilhado teve início em maio de 2007 (fase de pré-construção), tendo decorrido igualmente no ano de 2008 (fase de construção) e nos três primeiros anos da fase de exploração (2009 a 2011).

O presente documento constitui o Plano de Monitorização dirigido ao Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*) a implementar em duas épocas, durante dois anos consecutivos (abril a setembro de 2015 e abril a setembro de 2016), no decorrer da fase de exploração do Parque Eólico de Negrelo e Guilhado. Este plano foi desenvolvido no seguimento rigoroso das exigências expostas nos pareceres S48388-201409-DAIA.DPP e S010059-201602-DAIA.DPP, Processo de Pós-Avaliação n.º 240 “Parque Eólico de Negrelo e Guilhado, emitidos pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) para o projeto em estudo e nas orientações gerais fornecidas pelo ICNF para a monitorização de avifauna nos parques eólicos.

O empreendimento tem por proponente a empresa Eólica de Montenegro, S.A.. O Parque Eólico de Negrelo e Guilhado situa-se nas freguesias de Telões, Soutelo de Aguiar e Vila Pouca de Aguiar, concelho de Vila Pouca de Aguiar, sendo composto por 11 aerogeradores ENERCON E82 cuja disposição se pode consultar na Figura 1.

O presente Plano de Monitorização é da autoria técnica da empresa NOCTULA – Consultores em Ambiente, coordenada pelo Eng.º Pedro Silva-Santos, Engenheiro Florestal e Mestre em Tecnologia Ambiental pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

2. OBJETIVOS

O presente Plano de Monitorização a implementar no Parque Eólico de Negrelo e Guilhado tem como objetivo geral a avaliação dos efeitos do projeto sobre a avifauna, mais concretamente sobre a espécie Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*), determinando o grau de alteração da sua comunidade e a mortalidade induzida pela instalação e funcionamento do projeto em estudo. Com os resultados deste plano pretende-se confirmar/clarificar as tendências analisadas em relatórios anteriores, identificar os possíveis impactos sobre a espécie e apoiar a decisão sobre a necessidade de aplicação de medidas de minimização ou o reforço de eventuais medidas entretanto implementadas, aferindo a sua eficácia sobre a espécie em estudo.

Tendo por base os resultados obtidos e a experiência adquirida ao longo dos trabalhos de campo realizados em 2015, acredita-se que a adoção de pequenas alterações ao Plano de Monitorização poderão contribuir para a melhoria dos resultados obtidos. Assim, com o objetivo de aumentar a probabilidade de detetar a presença de casais reprodutores, sugere-se o reforço das amostragens, através da realização dos censos, nos pontos e transectos de amostragem, com frequência semanal, entre os meses de abril e agosto de 2016, período onde a densidade de contactos com indivíduos desta espécie foram mais expressivos. Relativamente à mortalidade, sugere-se que a prospeção de cadáveres em torno dos 11 aerogeradores do Parque Eólico de Negrelo e Guilhado, seja efetuada semanalmente, entre abril e setembro (todo o período de monitorização), tal como sugerido pela Agência Portuguesa do Ambiente no Parecer S010059-201602-DAIA.DPP, de 23 de fevereiro de 2016.

Adicionalmente, a amostragem nos transectos lineares poderá beneficiar com um aumento da extensão das áreas de amostragem, de forma a incluir toda a área do Parque Eólico.

A presente revisão ao Plano de Monitorização tem ainda como objetivo, a inclusão de pontos e transectos controlo no Plano de monitorização que vigorará entre abril e setembro de 2016.

3. ÁREA DE ESTUDO

O Parque Eólico de Negrelo e Guilhado encontra-se instalado na serra da Padrela, região montanhosa a nascente da Serra do Alvão, localizada no Concelho de Vila Pouca de Aguiar, do Distrito de Vila Real (*vide* Figura 1), na região Norte de Portugal. A área de implantação do projeto inclui terrenos das freguesias de Telões, Soutelo de Aguiar e Vila Pouca de Aguiar, a menos de 2 Km de distância do Parque Eólico da Padrela, atualmente também em exploração.

O projeto em estudo localiza-se numa “área sensível” em termos ambientais, Sítio Alvão-Marão (PTCON003) pertencente à Rede Natura 2000.

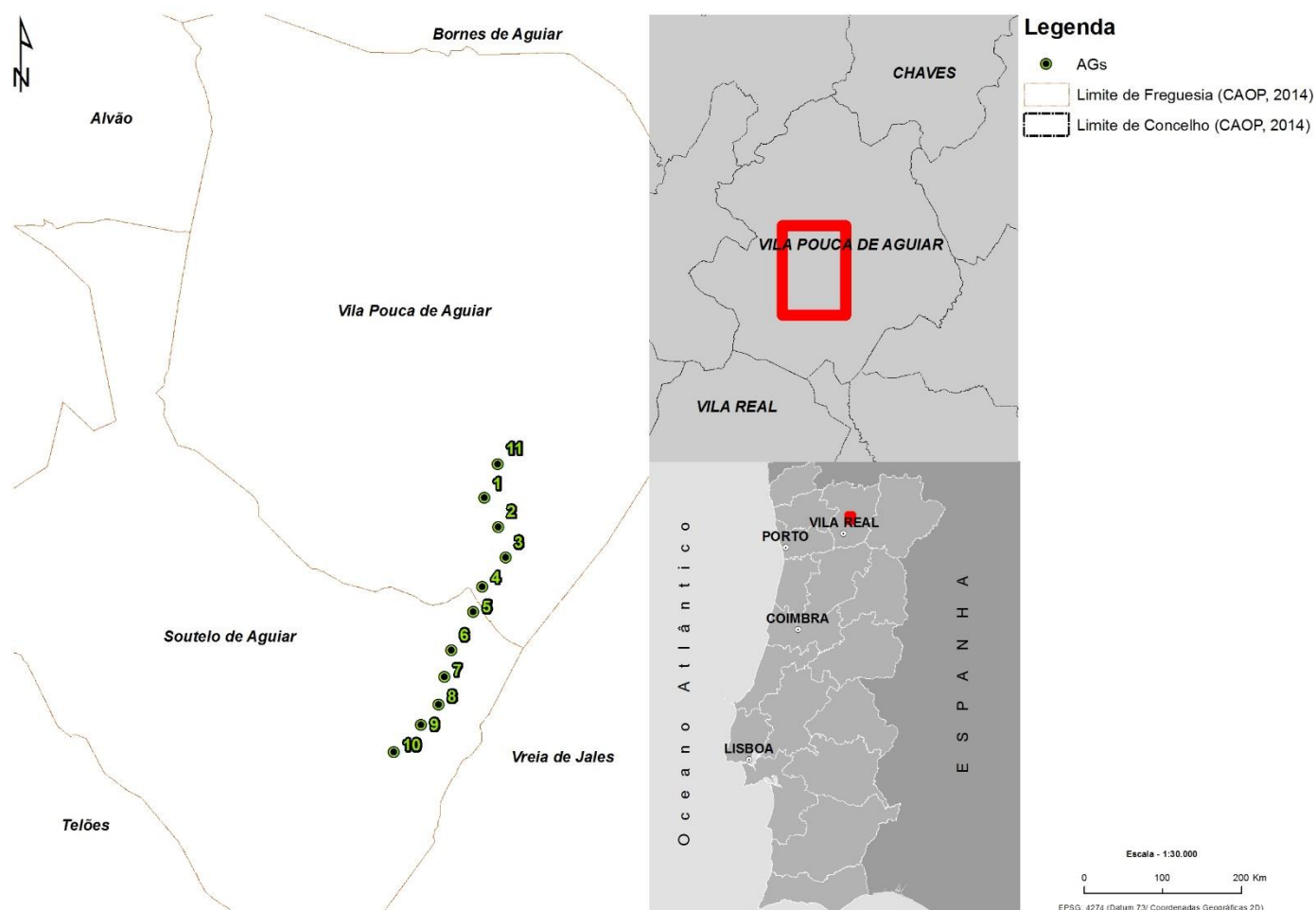


Figura 1: Localização do Parque Eólico de Negrelo e Guilhado.

4. PARÂMETROS A MONITORIZAR

Considerando que se pretende a caracterização dos padrões de uso da área de estudo por parte da espécie Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*), identificando o tipo e frequência de utilização da área de estudo, bem como a potencial existência de mortalidade por colisão com os aerogeradores, definiram-se como parâmetros de amostragem:

- Abundância relativa;
- Densidade de indivíduos;
- Distribuição espacial dos registos;
- Distância de voo em relação aos aerogeradores;
- Mortalidade observada;
- Mortalidade estimada (com base em fatores de correção já calculados para outro parque eólico da região – Parque Eólico do Outeiro).

5. LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

A monitorização dirigida ao Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*) será implementada em duas épocas distintas, durante dois anos consecutivos (abril a setembro de 2015 e abril a setembro de 2016), no decorrer da fase de exploração do Parque Eólico de Negrelo e Guilhado.

Os resultados obtidos no final do período de monitorização a que reporta o presente documento, permitirão averiguar a eventual necessidade de se prolongar o presente Plano de Monitorização.

5.1. CENSOS TARTARANHÃO-CAÇADOR

Os censos para a determinação da utilização da área por parte da espécie Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*) foram, no ano de 2015, efetuados com uma periodicidade quinzenal, durante todo o programa de monitorização proposto (abril a setembro). Tal como referido anteriormente, tendo por base os resultados obtidos e a experiência adquirida ao longo dos trabalhos de campo realizados em 2015, e como sugerido pela Agência Portuguesa do Ambiente no parecer S010059-201602-DAIA.DPP, será efetuado um reforço das amostragens, através da realização dos censos nos pontos e transectos de amostragem com frequência semanal, entre os meses de abril e agosto de 2016. No mês de setembro de 2016, manter-se-ão as monitorizações com periodicidade quinzenal.

5.1.1. PONTOS FIXOS DE OBSERVAÇÃO

No total da área de estudo, considerada para o Parque Eólico de Negrelo e Guilhado, serão monitorizados 4 pontos de escuta, espaçados ao longo dos 11 aerogeradores, cuja localização foi definida nas fases anteriores do projeto (*vide* Figura 2). No primeiro ano da implementação do Plano de Monitorização do Tartaranhão-caçador no Parque Eólico de Negrelo e Guilhado (2015) cada um dos pontos de amostragem foi caracterizado quanto aos *habitats* dominantes, orografia e distância ao aerogerador mais próximo.

Adicionalmente, em 2016, serão monitorizados quatro pontos controlo, localizados fora da influência do Parque Eólico de Negrelo e Guilhado, e que apresentam características biofísicas semelhantes (*vide* Figura 2).

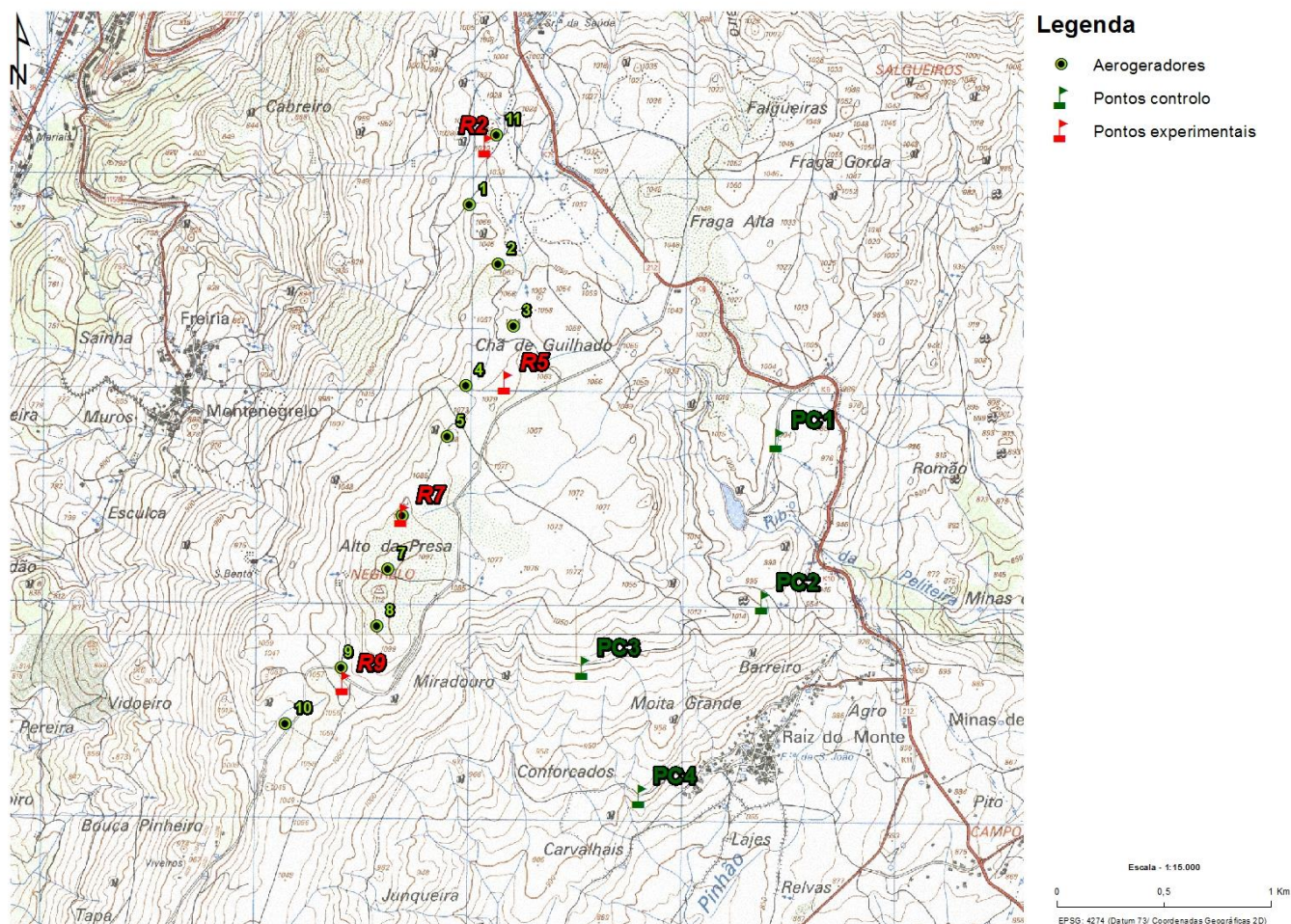


Figura 2: Distribuição dos pontos fixos a monitorizar, experimentais e controlo.

5.1.2. TRANSECTOS

De forma complementar, foram percorridos, em cada visita de monitorização realizada em 2015, dois transectos com a extensão de 1 km cada um (*vide* Figura 3).

Tendo por base os resultados obtidos e a experiência adquirida ao longo dos trabalhos de campo realizados em 2015, e com o objetivo de aumentar a probabilidade de detetar a presença de casais reprodutores, aumentar-se-á no próximo ano de monitorização (2016) a extensão das áreas de amostragem, de forma a incluir toda a área do Parque Eólico. Adicionalmente, em 2016, serão monitorizados dois transectos controlo, localizados fora da influência do Parque Eólico de Negrelo e Guilhado, mas que apresentam características biofísicas semelhantes. A localização dos transectos a monitorizar em 2016 encontra-se na Figura 4.

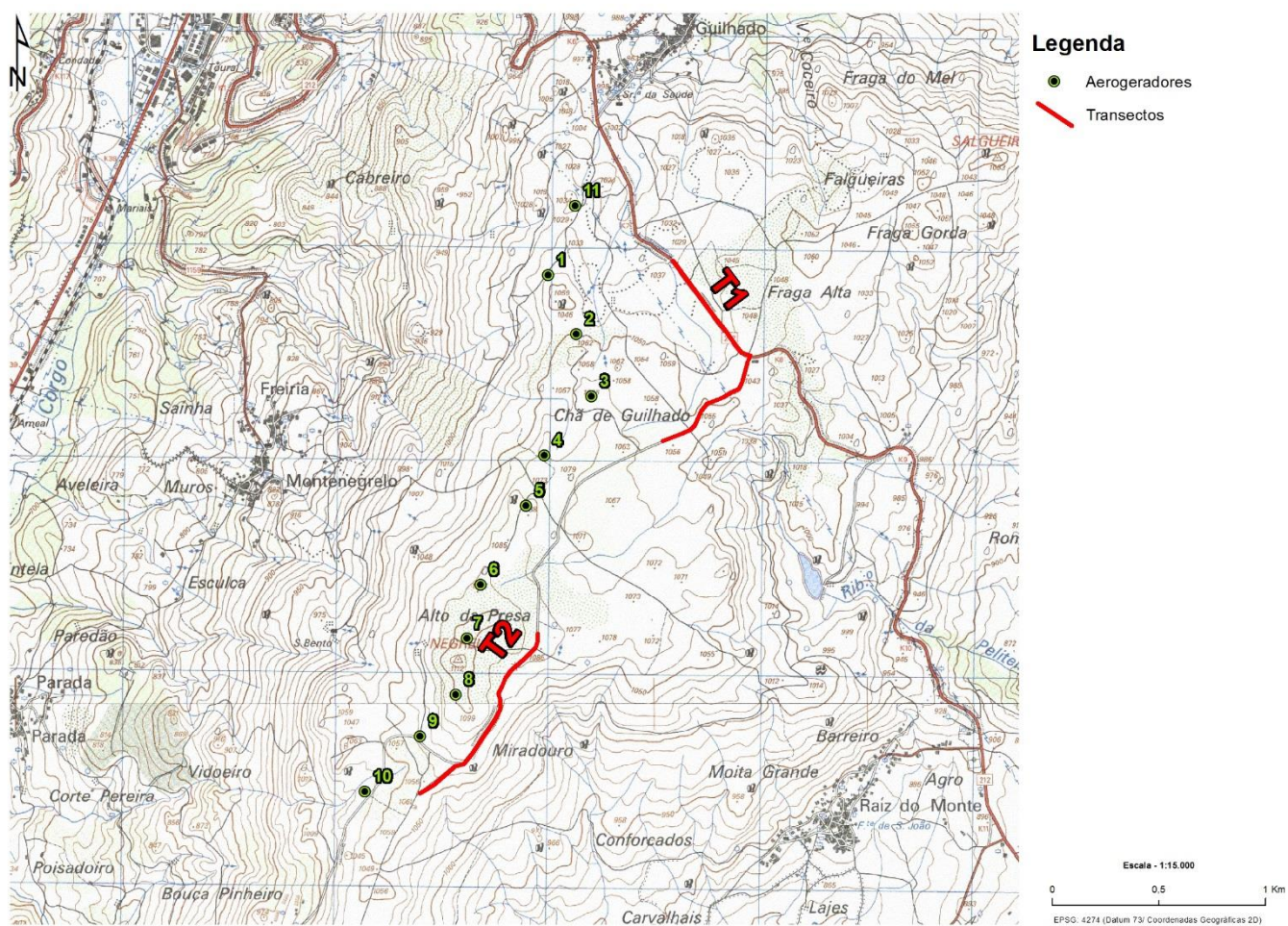


Figura 3: Localização dos Transectos, T1 e T2 monitorizados no ano de 2015.

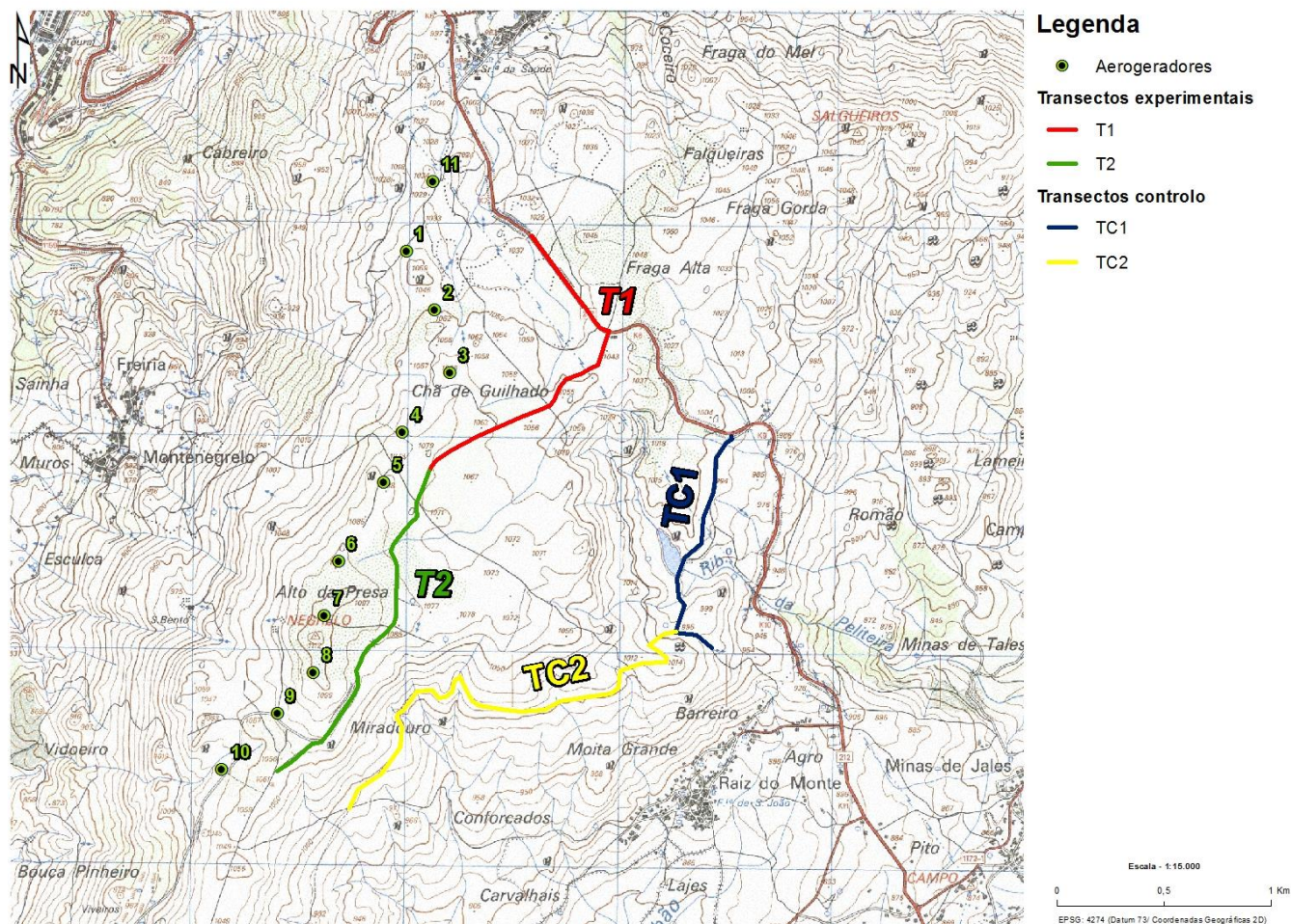


Figura 4: Localização dos Transectos experimentais e controlo a monitorizar no ano de 2016.

Para cada um dos transectos de amostragem, será realizada a caracterização ao nível dos *habitats* dominantes e da orografia.

5.1.3. UTILIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO: COMPORTAMENTO, ALIMENTAÇÃO E NIDIFICAÇÃO

No decorrer do trabalho de campo a realizar semanalmente, entre abril e agosto, e quinzenal, em setembro, serão igualmente registados todos os locais de poiso utilizados pelo Tartaralhão-caçador (*Circus pygargus*), sendo posteriormente assinalados num ortofotomapa.

5.2. PROSPEÇÃO DE MORTALIDADE

A prospeção de mortalidade por colisão da espécie Tartaralhão-caçador (*Circus pygargus*) no ano de 2015 decorreu entre abril e setembro, com periodicidade quinzenal, em torno dos 11 aerogeradores do Parque Eólico de Negrelo e Guilhado.

Em 2016, será efetuada a prospeção de cadáveres com periodicidade semanal, dando assim resposta à exigência da Agência Portuguesa do Ambiente, no Parecer S010059-201602-DAIA.DPP de 23 de fevereiro de 2016.

6. METODOLOGIA A ADOTAR

O presente Plano de Monitorização baseia-se na atual metodologia reconhecida pelo ICNF para a monitorização de avifauna nos parques eólicos e na Tese de Gaiola (2008) acerca da “Ecologia Reprodutiva de uma População de Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*) Nidificante no Nordeste de Portugal”. As metodologias a utilizar são propostas no presente documento de forma a permitir a comparação dos resultados entre as várias fases do projeto (fase de pré-construção, fase de construção e os três primeiros anos da fase de exploração), cujo Plano de Monitorização esteve em vigor entre os anos de 2007 e 2011.

6.1. CENSOS TARTARANHÃO-CAÇADOR

6.1.1. PONTOS DE OBSERVAÇÃO FIXOS

De forma a quantificar a comunidade de Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*), será utilizado o método “pontual com distância fixa”. Este método de censo consiste no registo de todos os contactos obtidos pelo observador em determinados pontos fixos dentro da área de estudo, durante um período de tempo e num raio em redor do observador previamente estabelecidos. Este método tem a vantagem de poder ser aplicado em qualquer época do ano, com quaisquer condições atmosféricas, não se limitando à época de reprodução (Rabaça, 1995).

Os pontos de observação têm a duração mínima de uma hora, durante a qual será registado o número de indivíduos de Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*) observado, o sexo (quando possível), as coordenadas do local de observação, o *habitat* sobrevoado, a respetiva direção de voo e as condições climatéricas prevalecentes, tendo como referência as classes de distância fixa: [0 a 50m], [50 a 250m], [250 a 500]m e mais de 500m. O movimento do voo observado será anotado num mapa de campo, de modo a que possa integrar-se posteriormente essa informação no SIG do projeto. Serão registadas todas as eventuais alterações de comportamento dos indivíduos de Tartaranhão-caçador observados, de modo a obter dados relativos ao comportamento, à perturbação e ao risco de colisão.

6.1.2. TRANSECTOS

Os transectos serão realizados de carro, a uma velocidade média de 35 km/h. Durante os percursos, o observador registará, numa ficha própria desenhada para o efeito, o número de indivíduos observados, o sexo, as coordenadas do local de observação, o *habitat* sobrevoado e as condições climatéricas prevalecentes.

6.1.3. UTILIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO: COMPORTAMENTO, ALIMENTAÇÃO E NIDIFICAÇÃO

No decorrer do trabalho de campo, serão igualmente registados todos os locais de poiso utilizados pelo Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*), sendo assinalados num ortofotomapa. Em cada um dos locais registar-se-á o sexo da ave pousada, o tipo de poiso, a data da observação, as condições meteorológicas prevalecentes, o tempo em que a ave esteve pousada e a presença ou ausência de restos de presas ou egagrópilas. As observações serão realizadas com recurso a binóculos e telescópio.

Em toda a área de nidificação será efetuada uma prospeção, durante a época de reprodução, com o intuito de recolher indícios, (restos de presas e egagrópilas) junto ou sob os poisos e possíveis dormitórios dos adultos, assim como nas proximidades dos ninhos.

De forma complementar será instalada uma câmara fotográfica com sensor de infravermelhos (Uovision UV565 HD de 12 Megapixels), junto a um dos ninhos, com o objetivo de analisar a dieta alimentar e o modo como as crias são alimentadas. Estas imagens serão analisadas posteriormente.

A visita a cada ninho, na época de incubação e após a eclosão dos juvenis, nunca excederá os dois minutos, minimizando assim a perturbação causada. Na primeira visita, anotar-se-á a sua localização num ortofotomapa e registar-se-ão as coordenadas GPS.

6.2. PROSPEÇÃO DE MORTALIDADE

No decorrer dos trabalhos serão realizados transectos a pé, em espiral a partir da base do aerogerador e até um raio de 60 m de distância (*vide* Figura 5), para determinar da presença de eventuais cadáveres de Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*). Durante a pesquisa de cadáveres, a velocidade de progressão do observador será ajustada em função das características do *habitat*.

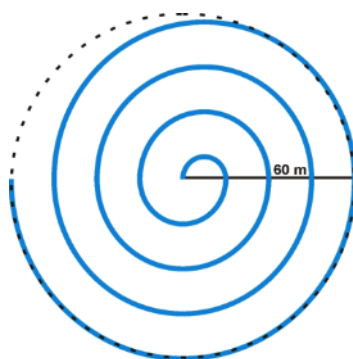


Figura 5: Esquema representativo da prospeção de mortalidade em torno de cada aerogerador.

O raio de amostragem selecionado para prospeção de mortalidade em torno dos aerogeradores, está em conformidade com o estabelecido no Plano de Monitorização que esteve em curso nas fases anteriores projeto, e baseia-se em diversos estudos que referem que a maioria dos cadáveres é encontrada até 40 metros de distância dos aerogeradores (Higgins *et al.* 1996; Erickson *et al.*, 2000; Johnson *et al.*, 2002, 2003, Santos, 2006; Strix Ambiente e Inovação, 2007).

Sempre que um cadáver for encontrado, durante uma prospeção, serão registados os seguintes dados: espécie, sexo, coordenada geográfica, distância ao aerogerador, presença ou ausência de traumatismos, descrição do *habitat* envolvente, presença ou ausência de indícios de predação, data aproximada da morte (24h; 2-3 dias, mais de uma semana, mais de um mês) e fotografia digital do cadáver.

Durante os períodos de prospeção serão igualmente caracterizadas e registadas as condições atmosféricas prevalentes (*e.g.* vento, precipitação, visibilidade e nebulosidade).

A mortalidade detetada durante as campanhas de prospeção poderá subestimar a mortalidade real provocada pelo funcionamento do Parque Eólico, uma vez que são vários os parâmetros que condicionam as prospeções. Assim os valores de mortalidade observada serão corrigidos tendo em consideração fatores de correção (taxas de remoção e detetabilidade) já calculados para outro parque eólico da região (PE do Outeiro), de acordo com as recomendações atuais do ICNF.

7. MÉTODO DE TRATAMENTO DE DADOS

Os dados obtidos durante os trabalhos de campo serão tratados e inseridos num Sistema de Informação Geográfica (SIG) de modo a construir cartografia com áreas utilizadas pelo Tartaranhão-caçador e os locais onde foram encontrados animais mortos.

Para tratamento da informação recolhida durante a vigência do presente Plano de Monitorização, serão utilizadas técnicas estatísticas que, de acordo com a verificação dos respetivos requisitos, incluem modelos de regressão múltipla e análise de variância (ANOVA) ou, caso necessário, equivalente não-paramétrico.

7.1. CENSOS DE TARTARANHÃO-CAÇADOR

A partir dos dados obtidos durante as contagens pontuais e ao longo dos transectos lineares, serão determinados os seguintes parâmetros:

-  **Abundância relativa** – Número total de indivíduos de Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*) registados em cada ponto de amostragem, durante 1 hora de escuta, e para a totalidade das visitas.
-  **Densidade de contactos de *Circus pygargus*** – Determinação da densidade de contactos com a espécie *Circus pygargus* por unidade de área.
-  **Índice Quilométrico de Abundância (IKA)** – Aplica-se aos contactos registados nos transectos lineares. Determinação do número de casais por quilómetro percorrido, e largura correspondente ao raio de deteção, permitindo obter um índice proporcional à densidade das aves nidificantes no local (Gaiola, 2008). Os dados recolhidos permitirão determinar o IKA, concentrando os registos da seguinte forma:

- 1/2 Casal, se a ave for observada ou se esta se encontrar a emitir chamamentos;
- 1 Casal se for registado um macho a vocalizar;
- 1 Casal se for observada uma ave a construir o ninho ou se esta se encontrar em grupo familiar.

O valor do IKA será obtido pelo quociente entre o número de indivíduos observados e o número de quilómetros percorridos ao longo dos transectos lineares (ind./km).

$$IKA = \frac{\text{Nº de indivíduos observados}}{\text{Número de quilómetros percorridos no transecto}}$$

7.2. MORTALIDADE ESTIMADA

Relativamente à potencial mortalidade de Tartaranhão-caçador, por colisão com os aerogeradores do Parque Eólico de Negrelo e Guilhado, no caso de serem encontrados indivíduos mortos durante as prospeções, os valores de mortalidade observada serão ajustados com base nas taxas de remoção e deteção de carcaças já calculados para o Parque Eólico do Outeiro, localizado na serra do Alvão, próximo da área de estudo, com características semelhantes, em termos de clima e cobertura do solo. Salienta-se ainda que estas taxas de remoção e detetabilidade já tinham sido utilizadas no anterior Programa de Estudos e Monitorização da Conservação da Natureza do Parque Eólico de Negrelo e Guilhado, que vigorou entre 2009 e 2011.

As fórmulas utilizadas para a estimativa do total de mortalidade são adaptadas de Orloff & Flannery (1992) e de Johnson *et al.* (2003).

De Orloff & Flannery (1992) adapta-se o fator de correção (FC):

$$FC = \frac{\text{Periodicidade das visitas}}{\text{Número de dias até à remoção}}$$

De Johnson *et al.* (2003) adaptam-se as seguintes fórmulas:

 O número médio de carcaças estimado ($C_{ajustado}$) por aerogerador e por época de estudo:

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n c_i}{k}$$

$$C_{ajustado} = FC \times C$$

 Estimativa do total de mortalidades no Parque Eólico:

Para a estimativa de mortalidade no Parque Eólico, divide-se o número de carcaças encontradas, pela probabilidade de uma carcaça estar disponível para ser encontrada durante uma pesquisa e ser efetivamente encontrada.

$$ME = \frac{N \times C_{ajustado}}{\pi_a}$$

As estimativas da mortalidade por aerogerador e por época de estudo obtêm-se dividindo a mortalidade estimada do Parque Eólico (ME) pelo número de aerogeradores (N).

As variáveis e os símbolos associados às equações são:

ME – Estimativa da mortalidade anual, ajustada pelas taxas de remoção e de detetabilidade;

C – O número médio de carcaças observadas por aerogerador por época do ano;

- c_i – O número de carcaças detetadas em cada prospeção (i) por época do ano;
- n – O número de áreas prospetadas;
- k – O número de aerogeradores pesquisados;
- N – O número total de aerogeradores no local;
- π_a – Probabilidade estimada de uma carcaça estar disponível para ser detetada durante uma pesquisa e ser efetivamente detetada (taxa de detetabilidade do operador).

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

O controlo das características do projeto e o efeito de situações exógenas, como alterações climáticas pontuais, a heterogeneidade do *habitat*, a intensidade de atividades humanas ou a própria estrutura e evolução da paisagem, será efetuado sempre que se achar oportuno através da adição destes ao modelo de análise de variância, que dependendo da sua natureza, poderão ser inseridos no modelo-base como co-variáveis, fatores exógenos ou blocos.

8. ANÁLISE DE RESULTADOS

A análise de resultados será efetuada numa perspetiva global sendo considerados todos os dados recolhidos nas monitorizações das fases anteriores do projeto, que tiveram início em maio de 2007 (pré-construção do parque eólico), prolongando-se no ano de 2008 (fase de construção) e nos três primeiros anos da fase de exploração do Parque Eólico de Negrelo e Guilhado (2009-2011).

8.1. IMPACTES CUMULATIVOS

Tendo em conta a presença na proximidade de outras fontes de impactes, serão avaliados eventuais impactes cumulativos, nomeadamente considerando os parques eólicos adjacentes, no que se refere a alterações ao nível da comunidade de Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*) e sobre a potencial mortalidade associada a esta espécie.

8.2. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOTADAS PARA PREVENIR OU REDUZIR OS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO

Em função dos resultados obtidos, caso se verifiquem alterações significativamente negativas nos parâmetros da comunidade de Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*), poderão ser propostos estudos complementares no sentido de determinar as causas dessas alterações e sugerir propostas de compensação/minimização adequadas.

A definição destas medidas, caso venham a ser identificadas como pertinentes, será objeto de documento próprio, que incluirá para além da descrição da própria medida, uma justificação técnica e descrição dos respetivos objetivos.

9. REVISÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Em função dos resultados que se venham a obter, poderá ser efetuada uma revisão ao Plano de Monitorização no decorrer da monitorização contemplada no presente plano.

Por outro lado, no final do programa de monitorização serão analisados os resultados obtidos e averiguada a eventual necessidade de prolongamento do presente Plano de Monitorização.

10. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

No final de cada época de monitorização, será elaborado um relatório técnico de progresso, entregue num período máximo de 90 dias após a realização da última amostragem do ano, cuja estrutura estará de acordo com o Anexo V da Portaria nº Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

Nesse relatório, para além da apresentação de todos os dados obtidos ao longo desse período e a respetiva análise estatística, será efetuada a comparação com os resultados obtidos nos anos anteriores.

No final do programa de monitorização, o último relatório será entregue até 90 dias após o final dos trabalhos de campo e incluirá uma revisão geral de todos os trabalhos que se desenvolverem ao longo desse período (2015-2016) e proporá, se for caso disso, a adoção de medidas de minimização/compensação de impactes.

Cada relatório será constituído pelas peças escritas e desenhadas necessárias à perfeita compreensão da sua execução. Serão fornecidos três exemplares completos (peças escritas e desenhadas) em suporte papel e um em formato digital.

11. BIBLIOGRAFIA

- Erickson, W. P.; Johnson, G. D.; Strickland, M. D. & Kronner, K. 2000. Avian and bat mortality associated with the Vansycle Wind Project, Umatilla County, Oregon: 1999 study year. Technical Report prepared by WEST, Inc. for Umatilla County Department of Resource Services and Development, Pendleton, Oregon. 21pp.
- Gaiola, E. P. J. (2008). Ecologia Reprodutiva de uma População de Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*, L.) nidificante no Nordeste de Portugal. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.
- Higgins, K. F.; Dieter, C. D. & Usgaard R.E. 1996. Monitoring seasonal bird activity and mortality at the Buffalo Ridge Windplant, MN. KENETECH Windpower, Inc. Cooperative Fish and Wildlife Research Unit, South Dakota State Univ., Brookings, South Dakota.
- Johnson, G. D.; Erickson, W. P.; Shepherd, D.A.; Perlik, M.; Strickland, M. D. & Nations, C. 2002. Bat interactions with wind turbines at the Buffalo Ridge, Minnesota wind resource area: 2001 field season. Electric Power Research Institute, Palo Alto, California.
- Johnson, G. D.; Erickson, W. P.; Strickland, M. D.; Shepherd, D. A. & Sarappo, S. A. 2003. Mortality of Bats at a large scale wind power development on Buffalo Ridge, Minnesota. The American Midland Naturalist 150: 332-342.
- Orloff, S. & Flanerry, A. (1992). *Wind turbines effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas 1989-1991 – Final Report*. Biosystems Analysis, Inc. California Energy Commission.
- Rabaça, J. E. 1995. Métodos de censo de aves: Aspectos Gerais, Pressupostos e Princípios de Aplicação. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Publicação 1. Lisboa.
- Santos, R. 2006. Monitorização da mortalidade de avifauna e quirópteros decorrentes da instalação de parque eólicos nas Serras do Alvão e Marão. Relatório final de estágio. UTAD.
- Strix. 2007. Plano geral de monitorização da Serra do Marão (parques eólicos de Penedo Ruivo, Mafômedes, Seixinhos e Teixeira-Sedielos) (Fase de exploração – Ano 2). Lisboa.