

**RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJECTO
DE EXECUÇÃO**

DO

SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DO ALTO MINHO I



**LOCAL DE IMPLANTAÇÃO DO SOBREEQUIPAMENTO DO
PARQUE EÓLICO DO ALTO MINHO I (ÁREA E)**

JUNHO 2014

ANEXOS 8 A 11

VENTOMINHO – ENERGIAS RENOVÁVEIS, S.A.

**RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJECTO
DE EXECUÇÃO
DO
SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DO ALTO MINHO I**

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

HISTÓRICO DO DOCUMENTO

A	Revisão Geral	AJG	14 / 07 / 2014
0	Emissão do documento	AJG	19 / 06 / 2014
Emissão / Revisão	Descrição	Editado	Data

VENTOMINHO – ENERGIAS RENOVÁVEIS, S.A.

RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJECTO DE EXECUÇÃO DO SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DO ALTO MINHO I

ANEXOS 8 A 11

ESTRUTURA DE VOLUMES

O Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE) é do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I e inclui os seguintes volumes:

VOLUME 1 – RELATÓRIO E ANEXO 1 A 7;

VOLUME 2 – ANEXOS 8 A 11;

VOLUME 3 – SUMÁRIO EXECUTIVO.

**RECAPE – ANEXO 8: PLANOS DE
MONITORIZAÇÃO E RELATÓRIOS DE
MONITORIZAÇÃO – SITUAÇÃO DE
REFERÊNCIA (AVES, QUIRÓPTEROS,
LOBO E FLORA E VEGETAÇÃO)**



EPF

PLANEGE

**RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJECTO
DE EXECUÇÃO DO SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO
DO ALTO MINHO I**

AVES

VENTOMINHO – ENERGIAS RENOVÁVEIS, S.A.

**RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJECTO
DE EXECUÇÃO**

DO

SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DO ALTO MINHO I

PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA

JULHO 2014

MEMÓRIA DESCRITIVA



VENTOMINHO – ENERGIAS RENOVÁVEIS, S.A.

**RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJECTO DE
EXECUÇÃO**

DO

SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DO ALTO MINHO I

PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA

HISTÓRICO DO DOCUMENTO

0	Emissão do documento.	LPV	11 / 07 / 2014
<i>Emissão / Revisão</i>	<i>Descrição</i>	<i>Editado</i>	<i>Data</i>

VENTOMINHO – ENERGIAS RENOVÁVEIS, S.A.

**RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJECTO DE
EXECUÇÃO**

DO

SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DO ALTO MINHO I

PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA

ÍNDICE DE TEXTO

1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS	4
2. ENQUADRAMENTO TÉCNICO	4
3. BREVE CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	5
4. PARÂMETROS DE AMOSTRAGEM	6
5. LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	7
6. TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS	9
7. RELAÇÃO ENTRE FACTORES AMBIENTAIS A MONITORIZAR E PARÂMETROS CARACTERIZADORES DAS VÁRIAS FASES DO PROJECTO.....	12
8. MÉTODOS DE TRATAMENTO DOS DADOS	13
9. CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DOS DADOS	14
10. MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	14
11. PRAZOS E PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO.....	15
12. REFERÊNCIAS.....	16



1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS

O presente documento constitui o Plano de Monitorização da Avifauna (**PMA**) a implementar na área do projecto de Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I. Este plano foi desenvolvido no seguimento das directrizes expostas na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) emitida para o projecto em estudo (datada de 21 de Março de 2012), na Alteração da DIA (datada de 22 de Fevereiro de 2013) e nas orientações gerais fornecidas pelo ICNF e pelo Anexo 5 do Guia para Avaliação de Impactes Ambientais de Parque Eólicos (Agência Portuguesa do Ambiente, 2010).

A sua implementação tem como objectivo geral a avaliação dos efeitos do projecto sobre a avifauna, determinando o grau de alteração das comunidades e a mortalidade induzida pela instalação e funcionamento do projecto, abrangendo duas situações distintas:

- caracterização do elenco de espécies de aves existentes e da sua situação populacional;
- avaliação dos efeitos do projecto sobre a avifauna, nomeadamente no que diz respeito à eventual mortalidade causada pela colisão com os aerogeradores.

O plano de monitorização encontra-se dividido em duas fases, nomeadamente a fase que abrange o período anterior à construção do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I (**Fase I**), e a que corresponde ao período inicial da sua exploração (**Fase II**).

2. ENQUADRAMENTO TÉCNICO

Estabelecidos os objectivos específicos, importa salientar algumas condicionantes técnicas que determinaram a elaboração da metodologia proposta.

Os princípios-base que permitem quantificar os impactes de uma obra consistem no reconhecimento do que causa alterações na densidade populacional das espécies afectadas e de que essa alteração é quantificável. É a sua quantificação que levanta maiores problemas técnicos.

A generalidade da avifauna apresenta um ciclo anual complexo. A capacidade de voo determina a ocorrência de movimentos migratórios anuais ou bianuais, usualmente intercalados por um período de reprodução, havendo nesta altura estabilidade espacial.

Na Península Ibérica, o ciclo anual da avifauna inclui um período de reprodução, variável de espécie para espécie, mas que ocorre usualmente na Primavera, e extensas migrações no período inter-reprodutor.

A divisão clássica em classes fenológicas consoante o comportamento migratório, designadamente nas classes de Sedentário, Migrador de passagem e Invernante, Migrador nidificante, constitui uma



simplificação grosseira da elevada diversidade dos ciclos anuais das diferentes espécies. Na verdade, esta simplificação, ainda que útil em determinados trabalhos, transporta um factor de erro importante: o nome de algumas classes sugerem uma estabilidade espacial que, na generalidade do ano, não existe.

De facto, mesmo as espécies classificadas como sedentárias, que estão presentes todo o ano em determinada região, efectuem migrações dispersivas durante o período inter-reprodutor. Durante o período de migração a generalidade das espécies apresenta um comportamento migratório permanente e um comportamento territorial incipiente. Este facto leva a que os movimentos migratórios se estendam a todo o período, inclusivamente aos meses de Janeiro e Fevereiro, meses em que o sentido da migração se inverte.

Devido a contingências da biologia da reprodução, o período em que a diversidade de migradores é maior, é o período de migração pós-nupcial que, em Portugal, apresenta um máximo durante os meses de Setembro e Outubro.

Por último, salienta-se que durante o Inverno a área de estudo deverá possuir densidade e diversidade muito baixas, permanecendo exclusivamente aquelas espécies que possuem comportamento territorial mais intenso. Esta situação poderia ser distinta numa localização em bioclima mediterrânico, onde o Verão, e não o Inverno, é a estação mais desfavorável.

Estas considerações levaram à necessidade de alterar a metodologia de planos de monitorização que vinham sendo utilizadas em Portugal, por forma a não abranger todo o ciclo anual, mas concentrando a amostragem nos períodos que melhor poderão responder às questões previamente colocadas. Assim, os planos actualmente em curso propõem a execução de campanhas de trabalho de campo em quatro distintos períodos: época reprodutiva, dispersão de juvenis, migração outonal, e hibernada.

3. BREVE CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O projecto inicial do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I (descrito no Estudo de Impacte Ambiental do projecto) era composto por 5 áreas (Áreas A, B, C, D e E) com cerca de 274 ha no total, situadas nos concelhos de Arcos de Valdevez (freguesia de Gavieira), de Monção (freguesias de Abedim e de Portela) e de Valença (freguesias de Taião, Sanfins e Boivão).

Das 5 áreas analisadas no Estudo de Impacte Ambiental do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I (A, B, C, D e E) serão objecto do **PMA** as seguintes:

- **Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre:**
 - **Área A** – localizada no concelho de Valença (entre a união das freguesias de Gandra e de Taião e a união das freguesias de Gondomil e Sanfins). Inicialmente ocupada por



povoamentos florestais de Pinheiro-bravo foi sujeita a acções de desflorestação, contribuindo para a expansão das áreas de mato baixo que constitui a principal classe de ocupação que ocorre nesta zona. Também estão representados dispersos povoamentos de Pinheiro-bravo e rocha nua;

- **Área B** – localizada na freguesia de Boivão, concelho de Valença. Trata-se de uma zona bastante homogénea, estando mais de 60% do seu território ocupado por matos baixos, estando também representadas zonas de matos mais degradadas e sujeitas a pastoreio intensivo (inclui o limite oeste da Área C, em terrenos baldios da freguesia de Pias, concelho de Monção).
- **Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre:**
 - **Área E** – localizada na freguesia de Gavieira do município de Arcos de Valdevez, apresenta matos rasteiros e afloramentos rochosos, com algumas extensões consideráveis de rocha que se apresenta plana (do tipo laje).

Relativamente ao enquadramento das áreas em análise para a implantação do projeto de Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I em áreas sensíveis do ponto de vista da conservação da natureza, verifica-se que as áreas do projeto não se inserem em áreas sensíveis, nomeadamente Áreas Protegidas, Sítios da Rede Natura 2000, Zonas de Protecção Especial e Áreas de protecção dos monumentos nacionais e dos imóveis de interesse público.

No entanto, a **Área E** encontra-se a cerca de 300 m do Sítio “Serras da Peneda e Gerês” (*PTCON0001*) e do Parque Natural da Peneda e Gerês, um local bastante sensível do ponto de vista da conservação da natureza. As restantes áreas encontram-se a mais de 2.5 km do Sítio “Corno do Bico” (*PTCON0040*).

4. PARÂMETROS DE AMOSTRAGEM

Para cumprir os dois objectivos do plano de monitorização foram definidos os seguintes parâmetros a avaliar:

- Caracterização do elenco de espécies de aves existentes e da sua situação populacional, sendo monitorizados os seguintes parâmetros:
 - a. Abundância relativa;
 - b. Riqueza específica;
 - c. Diversidade;
 - d. Densidade.



Caso se verifique um grande número de espécies de aves com elevado estatuto de ameaça (a nível nacional ou internacional) ou grandes concentrações de aves de rapina ou outras planadoras, serão recolhidos adicionalmente os seguintes parâmetros:

- e. Número de casais;
 - f. Número de ninhos e Sucesso reprodutor;
 - g. Número de abrigos;
 - h. Mapeamento de rotas;
 - i. Tipo de voo;
 - j. Altura de voo e Distância aos aerogeradores;
- Determinação da taxa de mortalidade gerada pela colisão com aerogeradores, para a qual serão recolhidos os seguintes parâmetros:
 - a. Determinação do número de indivíduos da população local das espécies;
 - b. Contabilização do número de indivíduos mortos através da realização de campanhas de prospecção na área envolvente aos aerogeradores;
 - c. Determinação das taxas de eficiência das contagens de cadáveres e da sua decomposição/remoção por predadores.

5. LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

A duração total do programa de monitorização da avifauna contemplará um período de um ciclo anual para estabelecimento da situação de referência (relativo ao período anterior à obra – **Fase I**), e os primeiros três anos de funcionamento na fase de exploração (**Fase II**), com eventual prolongamento caso os resultados obtidos assim o justifiquem.

As amostragens serão realizadas nas 3 áreas onde se prevê a implantação do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I e em 3 zonas denominadas por “áreas-controlo”. Estas últimas caracterizam-se por possuir condições semelhantes e localização o mais próxima possível do projecto, para que seja possível interpretar e validar os resultados obtidos. Serão amostrados 7 pontos na área do projecto e o mesmo número no conjunto das áreas-controlo.

5.1. Utilização Espacial e Temporal da Área de Estudo

Numa perspectiva alargada da comunidade de aves que ocupa a área de implantação do projecto, serão realizadas amostragens na área do projecto e em áreas-controlo.



Para a determinação da utilização espacial e temporal da área de implantação do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I serão elaborados censos que decorrerão ao longo de todo o programa de monitorização. A amostragem será efectuada em diferentes épocas do ano, de forma a abranger os períodos de reprodução, dispersão de juvenis, migração outonal e hibernada.

Em cada ciclo anual, serão realizadas duas campanhas de amostragem por época fenológica, de modo a existirem réplicas temporais de cada local de amostragem.

Em cada campanha de amostragem serão realizadas amostragens ao longo das cumeadas em estudo (área do projecto e áreas-controlo), de modo a detectar alterações na comunidade de aves provocadas pelo funcionamento dos aerogeradores. Os locais de amostragem estarão afastados o suficiente para que não se verifique a pseudorreplicação dos dados e estejam estratificados em função do habitat. Os métodos de amostragem a utilizar nas áreas-controlo serão iguais aos da área do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I.

5.2. Prospecção de Cadáveres

As prospecções abrangerão, com maior ou menor frequência, os doze meses do ano. Deste modo, as campanhas serão efectuadas com uma periodicidade máxima de sete dias, em dois meses das épocas de hibernada, de nidificação, de dispersão de juvenis e de migração outonal. Nos restantes quatro meses do ano, as campanhas serão efectuadas com uma periodicidade mensal.

A prospecção de cadáveres de avifauna será realizada numa área de raio equivalente à altura da torre em torno de todos os aerogeradores que vierem a constituir o Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I.

Em cada aerogerador, a duração da prospecção será de 20 minutos para uma área de 50 m de raio, tempo esse que será ajustado à área de propecção. Caso a prospecção seja efectuada por mais do que um observador, este tempo será dividido pelo número de técnicos envolvidos.

De modo a otimizar a recolha de informação e a relação custo-benefício, estes trabalhos serão conciliados com os trabalhos de prospecção de quirópteros, durante este período, sempre que coincidentes.

5.3. Taxas de Eficiência das Contagens de Cadáveres e da sua Decomposição/Remoção por Predadores, e Estimativa da Mortalidade Potencial

O teste de eficiência das contagens de cadáveres por parte dos observadores contemplará o grau de visibilidade dos diferentes habitats existentes em redor dos aerogeradores. Será realizado numa ou mais estações do ano, consoante o tipo de desenvolvimento anual dos habitats existentes. Se não existirem variações significativas ao longo do ano em termos de densidade e altura da vegetação (*e.g.* matos) o teste será realizado numa única estação. Se existirem variações significativas ao longo do



ano, será realizado em duas épocas, nomeadamente, na Primavera e no Outono. Durante o primeiro ano de exploração, os testes só serão efectuados só após a recuperação das áreas intervencionadas.

Os testes de decomposição/remoção de cadáveres serão realizados na área do projecto e zonas envolventes, desde que o tipo de habitats presente seja semelhante. Serão efectuados na Primavera e no Outono, uma vez que normalmente há diferenças significativas ao longo do ano. A frequência de amostragem será diária ao longo de um período mínimo de quinze dias.

À semelhança dos trabalhos de prospecção de cadáveres, os testes de eficiência das contagens de cadáveres e da sua decomposição e remoção por predadores nas aves podem ser efectuados em simultâneo com os de morcegos, caso sejam coincidentes.

6. TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

Para a concretização do plano de monitorização da avifauna apresentam-se de seguida as metodologias necessárias ao cumprimento dos objectivos definidos.

6.1. Utilização Espacial e Temporal da Área de Estudo – Fases I e II

Para a caracterização da comunidade de aves em geral serão calculados índices de abundância relativa de aves, através do recurso a pontos de escuta, com distância fixa de 250 m. A duração de cada amostragem será de 10 minutos.

A determinação da abundância será realizada tendo em conta a representatividade dos diferentes habitats. Como referido no ponto anterior, será amostrado um total de 14 pontos, distribuídos do seguinte modo:

a) 7 pontos localizados nas três áreas do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I:

Área A – 2 pontos de amostragem;

Área B – 2 pontos de amostragem;

Área E – 3 pontos de amostragem.

b) 7 pontos localizados em 3 áreas-controlo, com os locais definidos localmente, na primeira saída de campo. As áreas-controlo não deverão ter sido intervencionadas, nem ser prevista a sua intervenção num período que decorre até ao final do presente Plano de Monitorização da Avifauna. Deverão ser equivalentes em termos de superfície total com as 3 áreas do projecto, porém com um parâmetro de proximidade com as respectivas áreas, de modo que os habitats representativos dos dois conjuntos (**a** e **b**) sejam equitativos.



Assim, estas amostragens contemplarão as áreas do projecto e as áreas-controlo, de modo a determinar se as alterações que ocorrem ao longo do tempo estão relacionadas com o início do funcionamento dos aerogeradores a instalar ou se dependem apenas de factores climáticos, ou ainda de outra natureza.

No âmbito da análise da utilização do espaço e do tempo por parte das espécies que ocorrem na área do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I, proceder-se-á à caracterização dos habitats e biótopos existentes no local, assim como ao registo de outro tipo de parâmetros, como a temperatura, velocidade e direcção do vento, entre outros.

De modo a eliminar um fenómeno de pseudoreplicação relativo às diferenças circadianas na actividade, cada ponto de amostragem será visitado 2 vezes por campanha, nomeadamente da parte da manhã e ao final da tarde.

Nas abordagens específicas serão identificadas, como espécies-alvo, as aves com sensibilidade a este tipo de infra-estruturas e de maior preocupação de conservação (com estatuto de ameaça **CR**, **EN**, **VU** e **DD**) a nível nacional (Cabral *et al.*, 2006) e internacional (pela classificação da UICN). A selecção de espécies-alvo atenderá ao conhecimento disponível sobre as espécies que estejam a ser afectadas por outros projectos na mesma região e cujas populações, por efeito da perturbação ou mortalidade, possam estar comprometidas, a nível local, ou numa escala mais alargada. Deste modo, o método utilizado garante a independência dos dados obtidos, com referência à periodicidade de obtenção dos dados e aos critérios de decisão de eliminação de dados.

A caracterização da utilização da área por estas espécies pode ser efectuada, consoante a espécie-alvo, através do registo de dados como a altura, direcção e tipo de voo de cada indivíduo, de modo a obter dados que permitam determinar algum tipo de perturbação e o risco de colisão. Para determinado tipo de espécies pode ser necessário efectuar mapeamentos detalhados dos seus movimentos e/ou território, integrando os dados num Sistema de Informação Geográfica (SIG) de modo a permitir a análise espacial dos dados obtidos. Em cada relatório produzido, avaliar-se-á que espécies entrarão nas abordagens específicas.

Durante o período de observação e escuta irão ser recolhidos os seguintes dados: a) hora do início e fim do censo, b) espécies observadas, e c) respectivo número de indivíduos. Pretende-se com este método obter estimativas de abundâncias e densidades relativas para as espécies ocorrentes nas áreas de projecto e de controlo.

O equipamento necessário para os censos consiste em binóculos/telescópio, caderno de campo, cartas militares/ortofotomapas, GPS e máquina fotográfica digital.

Todos os dados obtidos serão armazenados numa base de dados com data, hora de início da contagem, biótopo, espécie, sexo, idade (adulto/juvenil), ponto de amostragem e coordenadas UTM.



6.2. Prospecção de Cadáveres – Fase II

A prospecção de cadáveres em torno de cada aerogerador será efectuada num período mínimo de 20 minutos, cobrindo um máximo de área prospectável possível e preferencialmente será realizada fazendo-se transectos paralelos, distanciados entre si aproximadamente 10 metros. O observador deve olhar sempre para ambos os lados do transecto e adequar a sua velocidade de deslocação à visibilidade que o biótopo lhe proporciona. Consoante as características do habitat, alternativamente, poderão ser realizados percursos em “zig-zag”, ou dividindo a área em quadrantes, progredindo sequencialmente entre cada um deles, utilizando qualquer um dos métodos anteriores. Se a prospecção for efectuada por mais do que um observador, este tempo será dividido pelo número de técnicos envolvidos no trabalho.

Sempre que um cadáver for encontrado durante a prospecção, serão anotados os seguintes dados: a) espécie; b) sexo; c) local onde foi encontrado (coordenada por GPS); d) distância ao aerogerador; e) presença ou ausência de traumatismos; f) presença ou ausência de indícios de predação; g) data aproximada da morte (4 categorias: 24h; 2-3 dias; mais de 1 semana; mais de 1 mês); h) fotografia digital do cadáver; e i) condições climatéricas do dia e dos dias anteriores à prospecção.

O equipamento necessário para as campanhas de prospecção consiste em caderno de campo, ortofotomapas, GPS, máquina fotográfica digital, luvas e máscaras cirúrgicas.

Será efectuada a prospecção de cadáveres em redor de cada um dos novos aerogeradores a serem instalados no âmbito do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I, com a frequência indicada no ponto 5.2 deste documento.

6.3. Taxas de Eficiência das Contagens de Cadáveres e da sua Decomposição/Remoção por Predadores, e Estimativa da Mortalidade Potencial – Fase II

O desenho experimental dos testes de **eficiência das contagens dos cadáveres** considerará três variáveis:

- Estrutura dos habitats circundantes aos aerogeradores – conforme o estudo da flora e habitats, caso se justifique;
- Tamanho do cadáver – definem-se 3 classes de tamanho: cadáveres de aves de pequeno porte, aves de médio porte, e aves de grande porte sendo simulados por modelos ou por, respectivamente, periquitos, codornizes e perdizes (ou similares);
- Época do ano – será realizado um ou dois testes por ano (conforme a diferença no crescimento na vegetação); caso sejam dois testes por ano, decorrerão na Primavera e no Outono.

Será realizada uma caracterização dos habitats em redor dos aerogeradores, de modo a determinar a sua representatividade na área prospectada. Para que se obtenham resultados com significância estatística é necessário utilizar um grande número de amostras e de réplicas por habitat, pelo que,



para evitar o sacrifício desnecessário de animais serão utilizados objectos ou modelos semelhantes a aves. Os testes de eficiência de contagem serão sempre realizados para cada área do projecto devido à variabilidade de paisagens existente.

A determinação das taxas de decomposição/remoção por predadores será realizada especificamente para cada área do projecto Não serão utilizados valores das taxas referidas na bibliografia, que não sejam referentes à área de estudo e períodos do ano em questão, pois este parâmetro tem uma influência muito grande na fórmula para o cálculo da mortalidade potencial resultante do funcionamento dos aerogeradores, podendo sobrestimar consideravelmente esse valor caso sejam utilizados os maiores valores das taxas referidas na bibliografia.

À semelhança dos testes de eficiência das contagens de cadáveres, os testes de decomposição/remoção por predadores considerarão os seguintes parâmetros:

- Estrutura dos habitats circundantes aos aerogeradores – conforme o estudo da flora e habitats, caso se justifique;
- Tamanho do cadáver – definem-se 3 classes de tamanho: cadáveres de aves de pequeno porte, aves de médio porte, e aves de grande porte sendo utilizados, respectivamente, periquitos, codornizes e perdizes;
- Época do ano – sendo realizados 2 testes por ano, na Primavera e no Outono, uma vez que normalmente há diferenças significativas ao longo do ano. A frequência de amostragem será diária ao longo de um período mínimo de quinze dias.

Será colocado um número limitado de cadáveres em simultâneo, de modo a não criar uma situação artificial que enviesasse a taxa de remoção e, conseqüentemente, a estimativa de mortalidade. Assim, serão utilizados cadáveres frescos, uma vez que está cientificamente provado que a utilização de animais congelados enviesasse os resultados. A verificação dos cadáveres será efectuada diariamente durante um período de quinze dias.

Será apresentada a probabilidade de permanência dos cadáveres entre prospecções na área de estudo para cada época do ano e para cada habitat.

O equipamento a utilizar consiste em modelos de aves, cadáveres de aves (e.g. codornizes, perdizes), caderno de campo, ortofotomapas, GPS, máquina fotográfica digital, luvas e máscaras cirúrgicas.

7. RELAÇÃO ENTRE FACTORES AMBIENTAIS A MONITORIZAR E PARÂMETROS CARACTERIZADORES DAS VÁRIAS FASES DO PROJECTO

Para que a mortalidade verificada durante a fase de exploração seja correctamente interpretada, é indispensável que esta seja contextualizada através da caracterização da comunidade de aves existente na área de estudo. Neste sentido, os censos permitem conhecer a dimensão, composição e



estrutura das populações de aves na envolvente da área de estudo e assim determinar se os aerogeradores são responsáveis por uma mortalidade significativa.

Como serão realizados censos em duas fases distintas (anterior à construção, e exploração), será possível a comparação dos valores que deles resultam (*e.g.* densidade, abundância relativa, riqueza específica de aves), permitindo detectar alterações nas comunidades que ocorrem na envolvente dos aerogeradores ao longo do tempo, por exemplo, perceber se a presença dos aerogeradores do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I têm influência na utilização da área pelas aves, nomeadamente se é responsável por um decréscimo no número de indivíduos presentes, ou se implica mesmo a exclusão de determinadas espécies da área de estudo.

Este último tipo de informação é também fundamental no sentido de contextualizar a mortalidade detectada durante as prospecções de cadáveres, isto é, determinar que percentagem da população está a ser afectada pela presença e funcionamento dos aerogeradores e, conseqüentemente avaliar se a presença deste tipo de infra-estrutura está ou não a comprometer a viabilidade da população avifaunística.

8. MÉTODOS DE TRATAMENTO DOS DADOS

8.1. Utilização Espacial e Temporal da Área de Estudo

Os dados obtidos em cada ponto de amostragem serão tratados de modo a que estes sejam avaliados espacialmente e temporalmente. Os dados obtidos serão relacionados com as características dos locais de amostragem como, por exemplo, habitats e condições atmosféricas.

8.2. Prospecção de cadáveres, taxas de eficiência das contagens de cadáveres e da sua decomposição/remoção por predadores, e estimativa da mortalidade potencial

A estimativa da mortalidade potencial será calculada anualmente por aerogerador e para a totalidade dos novos aerogeradores que compõem o Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I.

Caso o volume de dados o permita, a estimativa da mortalidade será apresentada por estação do ano e dimensão do cadáver. No cálculo da mortalidade serão aplicados os dois factores de correcção calculados: taxas de eficiência das contagens de cadáveres e decomposição/remoção por predadores.

No primeiro caso, a taxa de eficiência das contagens de cadáveres será obtida para cada um dos habitats existentes, devendo a taxa final do projecto ponderar a sua representatividade na área prospectada. Caso os habitats sofram alterações consideráveis, em termos de altura e densidade, ao longo do ano (*e.g.* habitats dominados por vegetação herbácea) este facto será considerado, uma vez que a taxa de eficiência de contagem pode ser variável ao longo do ano.



A taxa de decomposição/remoção de cadáveres também pode ser variável ao longo do ano, caso existam diferenças significativas nos valores obtidos para cada época do ano, sendo portanto um facto também a considerar.

Para estimar a mortalidade anual, será utilizada a fórmula matemática apresentada em Kerns *et al.* (2005). O cálculo da taxa de mortalidade implica a utilização dos dados populacionais obtidos pelos censos e as estimativas de mortalidade efectuadas anualmente para os novos aerogeradores a implementar.

9. CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Os dados obtidos ao longo do período de monitorização serão analisados estatisticamente em cada relatório anual, comparando-os, sempre que possível, com resultados de outros estudos idênticos que tenham sido realizados na área de estudo ou região envolvente. Recorde-se que se trata de um projecto de sobreequipamento, e que existem dados disponíveis das diferentes áreas que compõem o Parque Eólico do Alto Minho I.

Com a integração de toda a informação recolhida durante os diversos períodos de monitorização estimar-se-á quais os impactes dos novos aerogeradores na avifauna local. A sua significância será avaliada através da interpretação dos resultados obtidos na análise estatística, sendo para tal efectuada uma abordagem, pelo menos, ao nível do contexto regional, considerando outros parques eólicos aí existentes. Neste ponto é fundamental a consulta de bibliografia e de especialistas.

Para facilitar a avaliação do impacte da mortalidade causada pelo funcionamento dos aerogeradores que constituem o Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I serão estabelecidos critérios no sentido de determinar o intervalo a partir do qual a população de cada espécie pode estar comprometida. Esse valor será obtido através da análise estatística dos dados obtidos nos censos e da mortalidade observada, a ter início na Fase II do Plano de Monitorização da Avifauna.

10. MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

Em função dos resultados obtidos, poderão eventualmente ser apresentadas medidas de minimização a implementar, com vista à minimização dos efeitos do funcionamento dos aerogeradores.

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



11. PRAZOS E PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO

Face às considerações anteriores, no que respeita à avaliação das alterações na composição específica das comunidades de aves, e da mortalidade causada pelos aerogeradores, sugere-se a seguinte calendarização de trabalho:

Fase I – Situação de Referência (prévia à construção): censos de aves:

- Duas visitas em cada uma das quatro épocas fenológicas (nidificação, dispersão de juvenis, migração outonal, hibernação) com um espaçamento mínimo de um mês entre elas, totalizando oito campanhas de campo num período de um ciclo anual;

Fase II – Fase de Exploração: censos de aves:

- Duas visitas em cada uma das quatro épocas fenológicas (nidificação, dispersão de juvenis, migração outonal, hibernação) com um espaçamento mínimo de um mês entre elas, totalizando oito campanhas de campo por ano, até completar três anos, com início na exploração dos aerogeradores (após a conclusão da recuperação das áreas intervencionadas);

Fase II – Fase de Exploração: prospecção de cadáveres:

- Visitas com uma periodicidade semanal, durante 8 meses/ano, nas épocas de nidificação, de dispersão de juvenis, de migração outonal e de hibernação (quatro visitas por mês referenciado, durante 3 anos);
- Visitas com uma periodicidade mensal, durante 4 meses/ano (uma visita nos restantes meses, durante 3 anos).

Serão produzidos quatro relatórios ao longo do período de monitorização:

- 1.º relatório será entregue no final da fase prévia à construção que incluirá os dados de monitorização recolhidos no período anterior à construção;
- 2.º relatório será entregue no final do 1.º ano de monitorização da fase de exploração;
- 3.º relatório será entregue no final do 2.º ano de monitorização da fase de exploração;
- 4.º relatório será entregue no final do 3.º ano de monitorização da fase de exploração e incluirá a compilação de toda a informação obtida durante o período total de monitorização (relatório final).

O Plano de Monitorização da Avifauna será revisto numa das seguintes condições: se forem detectadas novas situações não abrangidas pelo presente programa de monitorização; caso se verifique que a metodologia proposta não é a mais adequada.

**12. REFERÊNCIAS**

- Agência Portuguesa do Ambiente (2010). *Guia para a Avaliação de Impactes de Parques Eólicos*. Agência Portuguesa do Ambiente, 70 pp.
- Cabral MJ, Almeida J, Almeida PR, Dellinger T, Ferrand de Almeida N, Oliveira ME, Palmeirim JM, Queiroz AI, Rogado L & Santos-Reis M (eds.) (2006) *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa.
- Kerns J, Erickson WP & Arnett EB. 2005. *Bat and bird fatality at wind energy facilities in Pennsylvania and West Virginia*. In: Arnett EB (Ed). *Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of bat fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines*. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Austin, TX: Bat Conservation International.



VENTOMINHO – ENERGIAS RENOVÁVEIS, S.A.

**SOBREEQUIPAMENTO
DO PARQUE EÓLICO DO ALTO MINHO I**

MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA

SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA – FASE I

RELATÓRIO N.º 1



JULHO 2014

RELATÓRIO

VENTOMINHO – ENERGIAS RENOVÁVEIS, S.A.

SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DO ALTO MINHO I

MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA

SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA – FASE I

RELATÓRIO N.º 1

HISTÓRICO DO DOCUMENTO

E	Revisão dos pontos 1 e 7.	<i>LPV</i>	11 / 07 / 2014
E	Revisão da estrutura do relatório.	<i>LPV</i>	08 / 07 / 2014
D	Revisão da estrutura do relatório.	<i>LPV</i>	30 / 06 / 2014
C	Revisão da estrutura do relatório.	<i>LPV</i>	24 / 06 / 2014
B	Revisão da estrutura do relatório.	<i>LPV</i>	28 / 05 / 2014
A	Revisão dos pontos 6.2.3 e 7.	<i>LPV</i>	03 / 10 / 2013
0	Emissão do documento.	<i>LPV</i>	16 / 08 / 2013
<i>Emissão / Revisão</i>	<i>Descrição</i>	<i>Editado</i>	<i>Data</i>



**VENTOMINHO – ENERGIAS RENOVÁVEIS, S.A.
SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DO ALTO MINHO I
MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA
SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA – FASE I
RELATÓRIO N.º 1**

ÍNDICE DE TEXTO

1. INTRODUÇÃO	7
2. ESTRUTURA DO RELATÓRIO.....	9
3. ÁREA DE ESTUDO	10
4. ANTECEDENTES	11
5. METODOLOGIA.....	12
5.1. LOCAIS E PARÂMETROS DE AMOSTRAGEM.....	12
5.2. MÉTODOS DE RECOLHA, ARMAZENAMENTO E TRATAMENTO DOS DADOS.....	13
5.3. CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE AVIFAUNÍSTICA	16
6. RESULTADOS.....	19
6.1. ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RIQUEZA ESPECÍFICA.....	19
6.2. DIFERENÇAS ENTRE PONTOS DE AMOSTRAGEM.....	20
6.3. DIFERENÇAS ENTRE PERÍODOS DE AMOSTRAGEM.....	25
6.4. ANÁLISE DAS DENSIDADES	29
7. DISCUSSÃO DE RESULTADOS E CONCLUSÕES	32
8. BIBLIOGRAFIA	34

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – ZONA ONDE SE PREVÊ A INSTALAÇÃO DO SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DO ALTO MINHO I.....	13
FIGURA 2 – NÚMERO DE CONTACTOS DETECTADOS NOS 8 PONTOS DE AMOSTRAGEM.....	21
FIGURA 3 – RIQUEZA ESPECÍFICA POR PONTO DE AMOSTRAGEM.....	22
FIGURA 4 – ABUNDÂNCIA POR PONTO E POR PERÍODO DE AMOSTRAGEM.....	22
FIGURA 5 – DIVERSIDADE MÉDIA DE ESPÉCIES POR PONTO DE AMOSTRAGEM (ÍNDICE DE SHANNON)....	23
FIGURA 6 – NÚMERO DE CONTACTOS DETECTADOS NOS 6 PONTOS DE AMOSTRAGEM.....	24
FIGURA 7 – RIQUEZA ESPECÍFICA POR PONTO DE AMOSTRAGEM.....	24
FIGURA 8 – ABUNDÂNCIA POR PONTO E POR PERÍODO DE AMOSTRAGEM.....	25
FIGURA 9 – DIVERSIDADE MÉDIA DE ESPÉCIES POR PONTO DE AMOSTRAGEM (ÍNDICE DE SHANNON)....	25
FIGURA 10 – NÚMERO DE CONTACTOS AMOSTRADOS POR PERÍODO DE AMOSTRAGEM (SOBREEQUIPAMENTO DO SPE PICOTO/SÃO SILVESTRE).....	26
FIGURA 11 – RIQUEZA ESPECÍFICA POR PERÍODO DE AMOSTRAGEM (SOBREEQUIPAMENTO DO SPE PICOTO/SÃO SILVESTRE).....	27
FIGURA 12 – DIVERSIDADE MÉDIA DE ESPÉCIES NOS DIFERENTES PONTOS, POR PERÍODO DE AMOSTRAGEM (SOBREEQUIPAMENTO DO SPE PICOTO/SÃO SILVESTRE).....	27
FIGURA 13 – NÚMERO DE CONTACTOS AMOSTRADOS POR PERÍODO DE AMOSTRAGEM (SOBREEQUIPAMENTO DO SPE ALTO DO CORISCO).....	28
FIGURA 14 – RIQUEZA ESPECÍFICA POR PERÍODO DE AMOSTRAGEM (SOBREEQUIPAMENTO DO SPE ALTO DO CORISCO).....	29
FIGURA 15 – DIVERSIDADE MÉDIA DE ESPÉCIES NOS DIFERENTES PONTOS, POR PERÍODO DE AMOSTRAGEM (SOBREEQUIPAMENTO DO SPE ALTO DO CORISCO).....	29
FIGURA 16 – DENSIDADES MÉDIAS EM CADA PONTO DE AMOSTRAGEM (SOBREEQUIPAMENTO DO SPE PICOTO/SÃO SILVESTRE).....	30
FIGURA 17 – DENSIDADES MÉDIAS EM CADA PERÍODO DE AMOSTRAGEM (SOBREEQUIPAMENTO DO SPE PICOTO/SÃO SILVESTRE).....	30
FIGURA 18 – DENSIDADES MÉDIAS EM CADA PONTO DE AMOSTRAGEM (SOBREEQUIPAMENTO DO SPE ALTO DO CORISCO).....	31
FIGURA 19 – DENSIDADES MÉDIAS EM CADA PERÍODO DE AMOSTRAGEM (SOBREEQUIPAMENTO DO SPE ALTO DO CORISCO).....	31

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM.....	12
TABELA 2 – FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM.....	17
TABELA 3 – LISTA DAS 10 AVES COM MAIOR ABUNDÂNCIA ABSOLUTA.....	19
TABELA 4 – ANÁLISE DE VARIÂNCIA ENTRE DIFERENTES GRUPOS.	21

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I – ENQUADRAMENTO DA ÁREA DE ESTUDO E LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM
ANEXO II – TABELAS DE ELENCO AVIFAUNÍSTICO, FENOLOGIA E DENSIDADE

1. INTRODUÇÃO

Com vista a analisar os efeitos da implantação do projecto de Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I sobre a avifauna, foi prevista a realização de um Plano de Monitorização da Avifauna (**PMA**) que permitisse avaliar possíveis impactes da sua construção e exploração sobre a riqueza específica, densidades e mortalidade de aves.

Tendo em conta os objectivos gerais a atingir, nomeadamente a caracterização da comunidade avifaunística existente na área de implantação do projecto e a avaliação dos efeitos do projecto após a entrada em funcionamento dos aerogeradores, o PMA foi dividido em duas fases distintas (fase prévia e fase de funcionamento), cada uma delas com diferentes objectivos.

Assim, este relatório corresponde à análise da caracterização da avifauna na área do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I previamente à implantação das estruturas a serem construídas. Corresponde à situação de referência, sendo posteriormente utilizado como referência para comparação com a fase seguinte.

O PMA entregue no Estudo de Impacte Ambiental do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I contemplava a monitorização de 5 áreas diferentes, que foram denominadas por áreas **A**, **B**, **C**, **D** e **E**. Após análise por parte da comissão de avaliação, foi emitida uma DIA cuja decisão foi excluir duas das áreas. Deste modo, no presente relatório não são apresentados os dados nem as análises referentes às áreas excluídas, nomeadamente as **C** e **D**. No entanto, como explanado no ponto 3 deste relatório, a área em estudo neste relatório inclui o limite oeste da Área **C**.

O Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I distribui-se por duas áreas geograficamente diferentes, localizadas na envolvente de dois subparques que integram o Parque Eólico do Alto Minho I, aos quais cada conjunto de aerogeradores ficará ligado, a saber:

- **Áreas A e B** - 8 aerogeradores_(repartidos equitativamente pelas duas áreas) ligados ao Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre ;
- **Área E** - 2 aerogeradores ligados ao Subparque Eólico de Alto do Corisco.

Assim, tendo em consideração a referida distribuição geográfica, optou-se por efectuar análises diferenciadas, uma contemplando as **Áreas A e B**, e outra contemplando a **Área E**.

O presente relatório de monitorização foi elaborado dando cumprimento ao exposto na legislação em vigor, designadamente Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro, e rectificado pela Declaração n.º 2/2006, de 6 de Janeiro, e modificado pelo Decreto-Lei

n.º 151-B/2013, de 31 de Outubro, posteriormente rectificado pelo Decreto-Lei n.º 47/2014, de 24 de Março; e a Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril.

Este relatório de monitorização foi efectuado por uma equipa pertencente à TPF Planege, Consultores de Engenharia e Gestão, S.A. composta por Luís Vicente (caracterização das comunidades avifaunísticas, recolha e tratamento de dados e elaboração do relatório), Rui Antunes (elaboração da cartografia) e pela Eng.ª Albertina Gil (coordenação geral).

2. ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente relatório de monitorização da avifauna encontra-se estruturado da seguinte forma:

- **Introdução**, onde é feito o enquadramento geral do trabalho, com referência ao âmbito, aos objectivos, à equipa técnica responsável pela execução do trabalho e ao enquadramento legal do trabalho;
- **Estrutura do Relatório**, onde se apresenta a organização e o conteúdo do relatório de monitorização;
- **Área de Estudo**, onde é apresentada a descrição da área considerada no âmbito da monitorização efectuada;
- **Antecedentes**, no qual se enquadra o presente estudo de monitorização em termos de histórico dos processos de avaliação ambiental;
- **Metodologia**, onde é efectuada uma descrição do programa de monitorização da avifauna, sendo apresentados os parâmetros e locais amostrados e os métodos de recolha e tratamento dos dados;
- **Resultados**, onde são apresentados e discutidos os dados obtidos no período a que reporta o presente relatório;
- **Conclusões**, com um resumo dos resultados obtidos nesta fase e algumas considerações sobre os mesmos;
- **Anexos**, onde se apresenta o desenho de enquadramento geral e localização dos pontos de amostragem (Anexo I), bem como as tabelas contendo os dados recolhidos em trabalho de campo, relativos ao elenco específico de aves, a densidade de cada espécie por época amostrada e a fenologia de cada espécie (Anexo II).

3. ÁREA DE ESTUDO

O Parque Eólico do Alto Minho I, actualmente em funcionamento, é constituído por 120 aerogeradores, distribuídos por cinco Subparques Eólicos: Picos, Santo António, Mendoiro/Bustavade, Alto do Corisco e Picoto/São Silvestre. Estes cinco projectos ocupam diferentes áreas no distrito de Viana do Castelo, ocupando áreas nos concelhos de Valença, Paredes de Coura, Monção e Melgaço. Estes cinco Subparques Eólicos foram objecto de Avaliação de Impacte Ambiental (na forma de Estudos de Impacte Ambiental ou de Estudo de Incidências Ambientais), incluindo, alguns deles, estudos de monitorização das comunidades avifaunísticas.

A área de estudo considerada no PMA, e a que se refere o presente relatório, corresponde ao conjunto de diferentes zonas afectas ao Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho, e respectivas áreas de controlo.

Das áreas analisadas no Estudo de Impacte Ambiental do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I (**A, B, C, D e E**) são objecto de estudo neste documento as seguintes:

- **Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre:**
 - **Área A** – localizada no concelho de Valença (entre a União das freguesias de Gandra e de Taião e a União das freguesias de Gondomil e Sanfins). Inicialmente ocupada por povoamentos florestais de Pinheiro-bravo foi sujeita a acções de desflorestação, contribuindo para a expansão das áreas de mato baixo que constitui a principal classe de ocupação que ocorre nesta zona. Também estão presentes povoamentos de Pinheiro-bravo e afloramentos rochosos;
 - **Área B** – localizada na freguesia de Boivão, concelho de Valença (inclui o limite oeste da Área C, em terrenos baldios da freguesia de Pias – Monção). Trata-se de uma zona bastante homogénea, estando mais de 60% do seu território ocupado por matos baixos, estando também representadas zonas de matos mais degradadas e sujeitas a pastoreio intensivo;
- **Sobreequipamento do Subparque Eólico de Alto do Corisco:**
 - **Área E** – localizada na freguesia de Gavieira do concelho de Arcos de Valdevez, apresenta matos rasteiros e afloramentos rochosos, com algumas extensões consideráveis de rocha que se apresenta plana (do tipo laje).

Para cada uma das áreas, foi seleccionada uma área de controlo respectiva, em que se procedeu à recolha de dados com metodologia semelhante à utilizada para as Áreas **A, B e E**.

4. ANTECEDENTES

Foi apresentado em Junho de 2011 o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do projecto de Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I, cujo objectivo é *“reforçar a capacidade de produção de energia eléctrica do Parque Eólico do Alto Minho I”*.

Entre os diversos elementos entregues com o EIA, incluiu-se o Plano de Monitorização da Avifauna (que integra o Anexo 7 do referido estudo), cujo objectivo geral é a *“avaliação dos efeitos do projecto sobre a avifauna, determinando o grau de alteração das comunidades e a mortalidade induzida pela instalação e funcionamento do projecto”*. De modo a alcançar esse objectivo, foram definidas duas actividades distintas: *“caracterização do elenco de espécies de aves existentes e da sua situação populacional”*; e *“avaliação dos efeitos do projecto sobre a avifauna, nomeadamente no que diz respeito à eventual mortalidade causada pela colisão com os aerogeradores”*.

Segundo a proposta de Declaração de Impacte Ambiental, emitida pela Agência Portuguesa do Ambiente em 8 de Março de 2013, quanto ao Plano de Monitorização da Avifauna:

“Concorda-se com as directrizes propostas no EIA para o plano de monitorização, devendo o mesmo ter uma duração mínima de 4 anos – fase anterior à obra e 3 anos na fase de exploração – para determinação da abundância relativa, riqueza específica, densidade, diversidade e taxa de mortalidade.”

É ainda referido que:

“Atendendo à proximidade dos Sub-Parques Eólicos de Picoto-S.Silvestre, Mendoiro/Bustavade, Picos, Santo António e Alto do Corisco, os resultados da monitorização da avifauna obtidos na área de implantação do Sobreequipamento deverão ser analisados não só em função deste projecto, mas igualmente integrados no conjunto de resultados da monitorização em curso nos referidos sub-parques, por forma a permitir uma visão mais abrangente dos eventuais impactes causados sobre a avifauna pelo conjunto dos parques eólicos instalados.”

Deste modo, este documento corresponde ao primeiro relatório do Plano de Monitorização da Avifauna do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I. Dos parâmetros referidos na DIA, o único não avaliado no presente documento é a taxa de mortalidade.

5. METODOLOGIA

5.1. LOCAIS E PARÂMETROS DE AMOSTRAGEM

As observações foram realizadas em 14 pontos, seleccionados dentro das áreas previstas para instalação do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I e em áreas de controlo (Desenho 1 do Anexo I). Os pontos de amostragem foram escolhidos de forma representativa, isto é, de modo a que os diferentes habitats estivessem abrangidos na observação, sendo os locais descritos sumariamente na Tabela 1.

Tabela 1 – Localização dos pontos de amostragem.

	ÁREA DE ESTUDO	PONTO	DESCRIÇÃO	COORDENADAS	
				X	Y
Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre	Área A	A1	Entre os Aerogeradores 20 e 21, numa zona de rocha nua, com elevada densidade.	162674	559688
		A2	Numa zona de matos rasteiros e rocha nua, próxima do Marco Geodésico de Fortes.	162911	559336
	Controlo A	CA1	Entre duas manchas florestadas, a Sul de Fonte Volide, numa área de matos rasteiros.	162373	560053
		CA2	A Sul da EN 508, no cume sobre a povoação de Taião, numa área de afloramentos rochosos.	162018	560406
	Área B	B1	Numa zona de matos rasteiros, a Este do Aerogerador 24, próximo de Vale de Brialho.	165383	557035
		B2	Em Chão das Pipas, próximo do Aerogerador 26, numa zona de pastagens e perto de uma mancha florestal.	165765	556866
	Controlo B	CB1	A Sul da Portela de Antela e da EN 509, numa zona de matos rasteiros.	163463	553681
		CB2	Após o cruzamento de Venade na EN 509, numa zona de pastagens e perto de uma mancha florestada.	163795	553489
Sobreequipamento do Subparque Eólico de Alto do Corisco	Área E	E1	Entre os Aerogeradores 25 e 34, numa zona de matos rasteiros, rodeada por afloramentos rochosos.	190888	560457
		E2	Numa zona de rocha nua, a nascente do Aerogerador 34, com elevada visibilidade.	191182	560505
		E3	Zona de matos rasteiros, a SE do Aerogerador 7, associada a afloramentos rochosos de grande dimensão.	190527	560493
	Controlo E	CE1	A W do topónimo Lugar de Cima de Lamas de Mouro, numa zona de afloramentos rochosos.	193316	564388
		CE2	A N da Coutada de Soengas, numa zona de matos rasteiros de tojal e giestal.	192687	563848
		CE3	Numa zona de rocha nua, a Norte da EN202 (km 84.5), rodeada por matos rasteiros.	192325	564685

Com vista a estudar os impactos do projecto eólico, anotaram-se 3 parâmetros distintos: inventariação das espécies de aves presentes (riqueza específica); caracterização de cada espécie inventariada; e a estimativa das densidades que ocorrem na área de estudo. Estes dados irão permitir a comparação com dados posteriores, podendo-se avaliar alterações, quer na composição específica da comunidade avifaunística, quer nas densidades existentes.

Para avaliar a riqueza específica e a abundância de aves, foram efectuados censos nos 14 pontos de amostragem, através da recolha de todos os contactos visuais e auditivos num raio de 250 m, anotando-se também a hora de início e final da contagem, a espécie e o número de indivíduos.



Figura 1 –Zona onde se prevê a instalação do sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I.

5.2. MÉTODOS DE RECOLHA, ARMAZENAMENTO E TRATAMENTO DOS DADOS

As espécies inventariadas em cada grupo são apresentadas na Tabela 1 constante no Anexo II deste relatório. Foi determinado o estatuto de conservação a nível nacional e das várias convenções internacionais que Portugal ratifica, de forma a avaliar o seu valor conservacionista. O estatuto de conservação considerado para Portugal Continental é o que consta no novo Livro Vermelho dos

Vertebrados de Portugal (CABRAL *ET AL.*, 2006). Estas novas categorias são baseadas nas da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), sendo o significado das letras utilizadas para cada categoria o seguinte: **CR** Criticamente em Perigo (*Critically Endangered*); **EN** Em Perigo (*Endangered*), **VU** Vulnerável (*Vulnerable*); **NT** Quase Ameaçado (*Near Threatened*); **LC** Pouco Preocupante (*Least Concern*); **DD** Informação Insuficiente (*Data Deficient*). Nos casos de *taxa* que não foram avaliados pelos presentes critérios, a categoria utilizada é **NE** Não Avaliado (*Not Evaluated*).

Em termos gerais, o significado de cada uma destas categorias é o que se segue: **Criticamente em Perigo** – uma espécie colocada nesta categoria enfrenta um risco de extinção na natureza extremamente elevado; **Em Perigo** – uma espécie colocada nesta categoria enfrenta um risco de extinção na natureza muito elevado; **Vulnerável** – uma espécie colocada nesta categoria enfrenta um risco de extinção na natureza elevado; **Quase Ameaçado** – uma espécie colocada nesta categoria, apesar de não constar de uma das três categorias de ameaça anteriores, é provável que num futuro próximo venha a integrar; **Pouco Preocupante** – uma espécie é colocada nesta categoria, após ter sido avaliada pelos diferentes critérios e verificado que não pertence a nenhuma das categorias anteriores, sendo normalmente espécies abundantes e amplamente distribuídas; **Informação Insuficiente** – nesta categoria estão as espécies sobre as quais não existe informação adequada para efectuar uma correcta avaliação do seu estatuto de ameaça. Uma espécie classificada nesta última categoria requer um aprofundamento dos conhecimentos sobre os seus parâmetros demográficos e de distribuição, podendo verificar-se que com novos dados, essa espécie seja classificada numa categoria de ameaça.

Nos estatutos de conservação consideraram-se também as categorias de ameaça da **UICN** a nível mundial (com as mesmas categorias que o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal) e a situação de cada uma das espécies de acordo com a **Convenção de Berna** (Convenção sobre a Vida Selvagem e os Habitats Naturais na Europa), com a **Convenção de Bona** (Convenção sobre a Conservação de Espécies Migradoras da Fauna Selvagem) e com a **Directiva Aves/Habitats** (pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de Novembro), sendo assinalados os anexos em que cada espécie é reportada.

A Convenção de Bona (ratificada para aprovação pelo Decreto Lei n.º 103/80, de 11 de Outubro) dedica especial atenção à conservação de espécies migradoras ameaçadas, contemplando também os respectivos habitats. Nesta convenção foram considerados os seguintes anexos:

- **Anexo I:** elenco de espécies migradoras ameaçadas;
- **Anexo II:** engloba espécies migradoras em que o estado de conservação é desfavorável e cuja conservação e gestão exigem a conclusão de acordos internacionais, assim como aquelas cujo estado de conservação beneficiaria, de maneira significativa, da cooperação resultante de um acordo internacional.



A Convenção de Berna (ratificada pelo Decreto Lei n.º 316/89, de 22 de Setembro) garante e promove a conservação das espécies e habitats cuja preservação exige a cooperação de vários Estados. É constituída por quatro anexos:

- **Anexo I:** espécies da flora estritamente protegidas;
- **Anexo II:** espécies da fauna estritamente protegidas;
- **Anexo III:** espécies protegidas da fauna;
- **Anexo IV:** inventário de técnicas de captura ilegais.

O Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril (que revoga os Decretos-Lei n.º 75/91, de 14 de Fevereiro, n.º 224/93, de 18 de Junho, e n.º 226/97, de 27 de Agosto) revê a transposição para a ordem jurídica interna da Diretiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de Abril (relativa à conservação das aves selvagens), e da Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de Maio (relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens). Apresenta, entre outros, os seguintes anexos:

- **Anexo I** – Espécies de aves objecto de medidas de conservação especial respeitantes ao seu habitat, de modo a garantir a sua sobrevivência e a sua reprodução na sua área de distribuição;
- **Anexo II** – Espécies de aves que podem ser objecto de actos de caça no âmbito da legislação nacional; subdivide-se em Parte A - espécies que podem ser caçadas na zona geográfica marítima e terrestre da aplicação da directiva aves: Parte B – espécies que podem ser caçadas apenas nos Estados-Membros para os quais são mencionados;
- **Anexo III** – Espécies de aves cujo comércio pode ser objecto de limitações conforme definido no artigo 6º.

De referir que o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril foi recentemente alterado pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de Novembro que apresenta as seguintes alterações:

- **Anexo B-I** – Tipos de habitats naturais de interesse da comunidade cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação;
- **Anexo B-II** – Espécies animais e vegetais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação;
- **Anexo B-IV** – Espécies animais e vegetais de interesse da comunidade que exigem uma protecção rigorosa.

Foi ainda incluída a sua categoria **SPEC** (*Species of European Conservation Concern*) atualizada pela BirdLife International em 2004 (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004), onde são identificadas as espécies prioritárias para o desenvolvimento de ações de conservação na Europa. As categorias são as seguintes:

- **SPEC 1** – Espécies de importância conservacionista global, isto é, classificadas como globalmente ameaçadas. Dependentes de conservação ou com poucos dados;
- **SPEC 2** – Concentradas na Europa e com estatuto de conservação desfavorável;
- **SPEC 3** – Não concentradas na Europa mas com estatuto de conservação desfavorável;
- **SPEC 4** – Concentradas na Europa e com estatuto de conservação favorável.

É também referida a sua fenologia, ou seja, a altura do ano em que permanecem na região e se ali se reproduzem (ocorrência de nidificação). As classes fenológicas utilizadas foram:

- **Residente:** quando a espécie permanece na área de influência durante todo o ano;
- **Visitante:** quando a espécie não permanece durante todo o ano e não se reproduz nessa área;
- **Migrador Reprodutor:** quando a espécie não permanece na área de influência durante todo o ano mas efectua a reprodução nessa área;
- **Ocasional:** observações esporádicas na área de influência;
- **Não Indígena:** espécie introduzida.

5.3. CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE AVIFAUNÍSTICA

O trabalho de campo, a que se refere este relatório, foi desenvolvido durante várias campanhas, que decorreram em três épocas distintas: Migração Outonal (Setembro-Outubro); Invernada (Dezembro-Janeiro), e Época Reprodutiva (Abril-Maio). Cada uma das áreas foi amostrada em 6 campanhas distintas, duas por cada época fenológica.

Como se mostra na Tabela 2, as campanhas das três áreas decorreram em dois ciclos anuais diferentes, sendo mais uma razão para que neste relatório a análise tenha sido separada em:

- Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre: **Áreas A e B**, e respectivos controlos;
- Sobreequipamento do Subparque Eólico de Alto do Corisco: **Área E** e respectivo controlo.

Tabela 2 – Frequência de amostragem.

ANO	2011												2012												2013				
	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M				
Picoto/São Silvestre	X			X	X		X	X				X																	
Alto Corisco																X	X		X	X			X	X					

Para completar a análise, e de acordo com o previsto no Plano de Monitorização de Aves apresentado no RECAPE, será ainda necessário proceder à monitorização na época de Dispersão de Juvenis (Junho-Julho). Após essas 2 campanhas, o presente relatório será actualizado com os resultados obtidos, sendo prevista a entrega em Setembro de 2014.

Para a inventariação da comunidade avifaunística nas diferentes áreas e determinação das densidades de aves presentes, foi utilizado o método “pontual com distância fixa” (RABAÇA, 1995). A estratégia de recolha de dados, deste método de censo, consiste no registo de contactos com aves obtidos pelo observador em determinados pontos fixos dentro da área de estudo, durante um período de tempo previamente estabelecido (RABAÇA, 1995). Neste caso, o observador regista todos os contactos obtidos dentro dum raio previamente determinado. A utilização dos métodos pontuais é preferível ao recurso dos métodos lineares em zonas onde existem distintos biótopos, com taxas de detectabilidade diferentes, tal como acontece na área de estudo, onde existem grandes zonas de matos rasteiros (com fácil detectabilidade) e algumas manchas densas de pinhal (com difícil detectabilidade).

Assim, foram escolhidos 14 pontos de amostragem, distribuídos pelas diferentes áreas de estudo e de controlo, em diferentes habitats.

A duração do período de contagem é um aspecto importante a considerar na planificação destes trabalhos, dado que curtos períodos diminuem a probabilidade de detecção de uma ave e longos períodos podem ocasionar sobrestimativas de abundância, visto ser maior o risco de contagens múltiplas (BAILLIE, 1991 *in* ALMEIDA & RUFINO, 1994). O período de amostragem escolhido em cada ponto foi de 10 minutos, sendo este valor um compromisso entre o número necessário de pontos de amostragem na área de estudo e o período de actividade das aves. Cada ponto de amostragem foi visitado 2 vezes por campanha, nomeadamente, da parte da manhã (AM) e ao final da tarde (PM).

Em cada ponto de amostragem foram registados todos os indivíduos dentro de um raio de 250 m (detectados visual ou auditivamente), e assumiu-se que todos os indivíduos existentes foram contabilizados. Os valores de densidade (**d**) em cada ponto de amostragem são dados por:

$$d = \frac{n}{\pi \times r^2}$$

em que **n** é o número de contactos registados durante 10 minutos e **r** é o raio de amostragem (250 m).

Todos os dados obtidos foram armazenados numa base de dados em *Microsoft Excel* com data, hora de início e final da contagem, biótopo, espécie, sexo, idade (adulto/juvenil), ponto de amostragem e coordenadas UTM.

6. RESULTADOS

6.1. ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RIQUEZA ESPECÍFICA

Durante o período de trabalho de campo, foram contabilizados 1151 contactos de 50 espécies diferentes de aves, o que corresponde a cerca de 20% das espécies da avifauna presentes no território português continental. O inventário das espécies para todas as áreas encontra-se exposto na Tabela 1, incluída no Anexo II, onde é sinalizada a presença de cada espécie com um “X” para cada uma das áreas (A, B ou E) e para as respectivas áreas de controlo (CA, CB ou CE).

As espécies com maior abundância no conjunto dos pontos amostrados são de pequenas dimensões (Tabela 3), tratando-se maioritariamente de pequenas aves que permanecem em áreas abertas, ou podendo estar associadas a habitats rupícolas e arborizados, representando 60% da totalidade das aves observadas.

Tabela 3 – Lista das 10 aves com maior abundância absoluta.

ESPÉCIE	CONTAGEM
Cartaxo-comum (<i>Saxicola torquatus</i>)	136
Melro-preto (<i>Turdus merula</i>)	88
Alvéola-branca (<i>Motacilla alba</i>)	87
Chasco-cinzento (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	72
Petinha-dos-campos (<i>Anthus campestris</i>)	59
Pisco-de-peito-ruivo (<i>Erithacus rubecula</i>)	59
Chapim-real (<i>Parus major</i>)	48
Estorninho-preto (<i>Sturnus unicolor</i>)	48
Andorinha-dos-beirais (<i>Delichon urbicum</i>)	47
Cia (<i>Emberiza cia</i>)	46

Das 50 espécies observadas durante o período de amostragem, 6 foram avistadas somente em uma ocasião, nomeadamente Felosa-poliglota *Hippolais polyglotta*, Papa-amoras *Sylvia communis*, Toutinegra-de-barrete *Sylvia atricapilla*, Chapim-rabilongo *Aegithalos caudatus*, Chapim-de-poupa *Parus cristatus*, e Escrevedeira-de-garganta-amarela *Emberiza cirulus*.

Todas as espécies observadas e classificadas pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (CABRAL ET AL., 2006) apresentam um estatuto de ameaça Pouco Preocupante **LC**. A mesma situação surge a nível internacional, de acordo com a Lista Vermelha publicada pela UICN, com excepção da Toutinegra-domato *Sylvia undata*, que foi classificada como Quase Ameaçada **NT** a nível internacional devido ao declínio acentuado de efectivos nas populações espanholas (CABRAL ET AL., 2006).

Apesar de não possuírem estatuto de ameaça elevado em Portugal, é de salientar a ocorrência de algumas espécies de aves protegidas por legislação comunitária (por exemplo, incluídas no Anexo A-I da Directiva Aves), nomeadamente Milhafre-preto *Milvus migrans*, Cotovia-pequena *Lullula arborea*, Petinha-dos-campos *Anthus campestris* e Toutinegra-do-mato *Sylvia undata*. De referir, igualmente, a presença de 8 espécies cinegéticas na área (incluídas no Anexo D da Directiva Aves): Perdiz *Alectoris rufa*, Pombo-torcaz *Columba palumbus*, Rola-brava *Streptopelia turtur*, Melro-preto *Turdus merula*, Tordoveia *Turdus viscivorus*, Gaio *Garrulus glandarius*, Pega *Pica pica* e Gralha-preta *Corvus corone*. No entanto, a recente Portaria n.º 137/2012, de 11 de Maio, retira Melro-preto das espécies cinegéticas, para as épocas venatórias 2012/2013, 2013/2014 e 2014/2015.

De referir que uma das espécies observadas neste período não foi avaliada no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, nomeadamente Papa-moscas-preto *Ficedula hypoleuca*. Trata-se de uma espécie migradora de passagem muito comum, particularmente abundante durante a migração pós-nupcial, podendo ser, em dias de forte passagem (no mês de Setembro), a ave mais comum em certos locais (CATRY ET AL., 2010). Foram estabelecidos contactos em 4 ocasiões, todos no ponto de controlo CB2 em Setembro. Assume-se que a espécie não deverá ter um estatuto de ameaça elevado, seguindo a classificação dada pela União Internacional para a Conservação da Natureza (Pouco Preocupante LC).

6.2. DIFERENÇAS ENTRE PONTOS DE AMOSTRAGEM

Como as duas áreas em análise se localizam em zonas muito distintas (em termos de ocupação ecológica, pressão antropogénica, características biofísicas, e distanciadas mais de 20 km uma da outra), optou-se por uma análise separada entre os Sobreequipamentos dos Subparques Eólicos de Picoto/São Silvestre e de Alto do Corisco.

6.2.1. Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre

Analisando o total das contagens (abundância absoluta) em cada um dos pontos de amostragem, verifica-se que existem diferenças estatisticamente significativas ($\chi^2 = 91.993$; $\chi^2_{0.05, 7} = 14.067$; $p < 0.001$) entre cada um deles (Figura 2).

Os pontos de maior abundância de aves são os pontos de controlo da Área B (CB1 e CB2), localizados perto de áreas arborizadas, onde foi notória a presença de Cartaxo *Saxicola torquatus*, Melro-preto *Turdus merula*, Chapim-real *Parus major*, Pisco-de-peito-ruivo *Erithacus rubecula*, e Chasco-cinzento *Oenanthe oenanthe* (espécies que tendem a ocupar áreas mais arborizadas). Provavelmente a disparidade dos valores advém da passagem de dois bandos em duas ocasiões distintas: Andorinha-dos-beirais *Delichon urbicum* (40 indivíduos) em Setembro; e Estorninho-preto *Sturnus unicolor* (45 indivíduos) em Outubro.

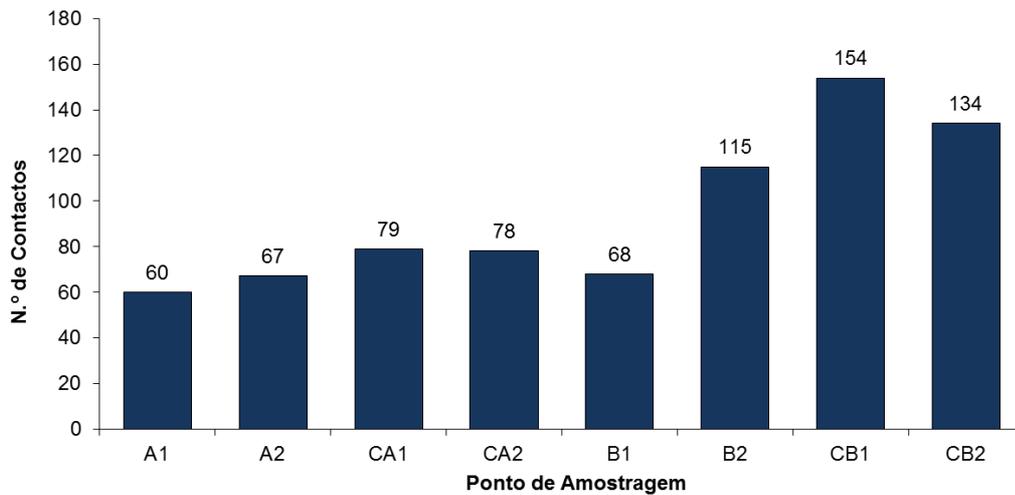


Figura 2 – Número de contactos detectados nos 8 pontos de amostragem.

Analisando cada uma das áreas, verifica-se que não existem diferenças entre os diferentes grupos e as suas áreas de controlo (Tabela 4). Isto poderá significar que, apesar das diferenças de valores amostrados, as áreas de controlo selecionadas apresentam as mesmas características que os pontos das áreas em análise, já que essas diferenças não são estatisticamente significativas.

Tabela 4 – Análise de Variância entre diferentes grupos.

GRUPOS EM ANÁLISE	F	F REFERÊNCIA	GRUPOS
A1, A2 Vs. CA1, CA2	18.00	18.5	$p > 0.05$
B1, B2 Vs. CB1, CB2	4.226	18.5	$p > 0.05$

Relativamente à riqueza específica (número de diferentes espécies de aves) pelos diferentes pontos de amostragem (Figura 3), verifica-se que não existe uma diferença significativa entre os pontos ($\chi^2 = 9.503$; $\chi^2_{0.05, 7} = 14.067$; $p > 0.05$). O ponto CB2 apresentou o maior valor de riqueza específica, tendo sido igualmente um dos locais onde foram estabelecidos um maior número de contactos. Pelo contrário, o ponto CB1 apresenta uma reduzida riqueza específica, apesar de ter sido o que apresentou o maior valor de abundância absoluta.

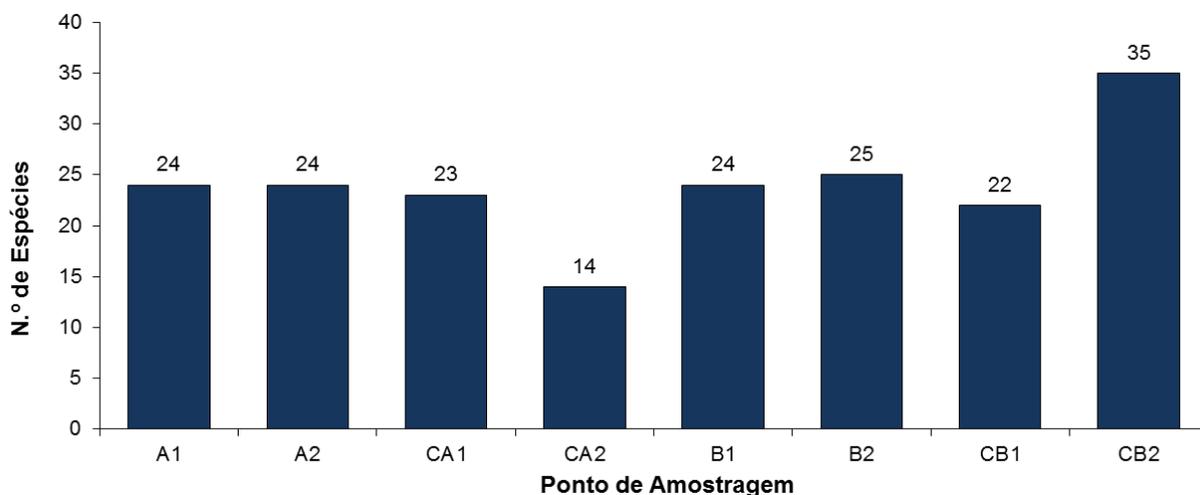


Figura 3 – Riqueza específica por ponto de amostragem.

Já o ponto de controlo CA2 foi o que apresentou uma menor riqueza específica, muito abaixo da média de espécies por ponto, que nestes 8 pontos é aproximadamente de 24 diferentes espécies.

A Figura 4 ilustra a distribuição dos indivíduos por ponto e período de amostragem (o ponto 6.3.1 do relatório analisa especificamente esta distribuição para o Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre). Verifica-se que existem grandes diferenças entre os vários pontos de amostragem, com a presença de alguns picos de amostragem, como é o caso dos pontos associados à Área B e ao controlo da Área B, amostrados em Setembro e Outubro.

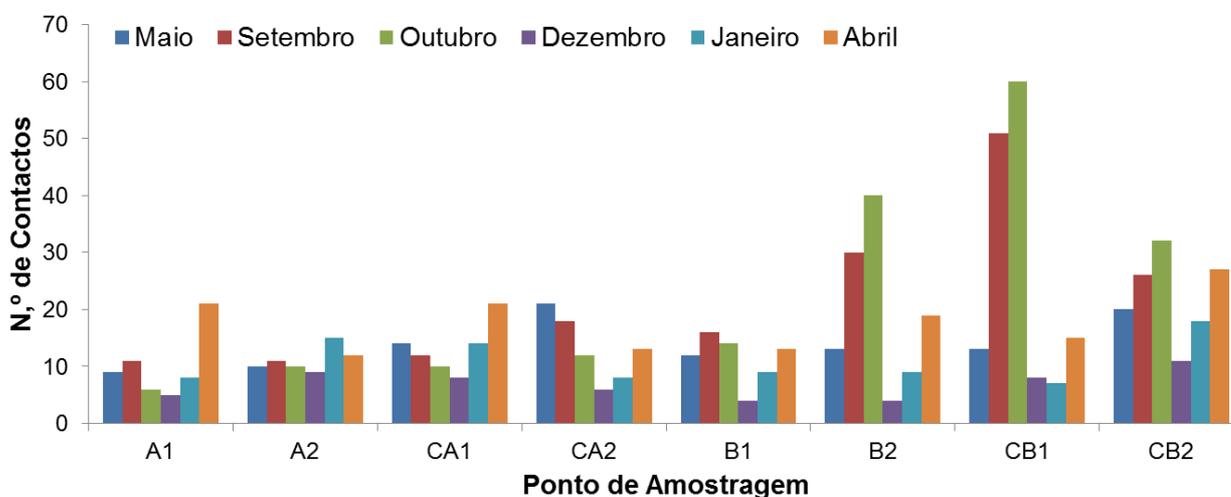


Figura 4 – Abundância por ponto e por período de amostragem.

De modo a quantificar este parâmetro, foi analisado o índice de Shannon (J'), que reflecte a diversidade observada como a proporção da diversidade máxima possível (Figura 5). Este índice varia entre 0 e 1, correspondendo ao valor "1" a distribuição equitativa entre categorias, logo a que apresenta a maior diversidade (ZAR, 1996).

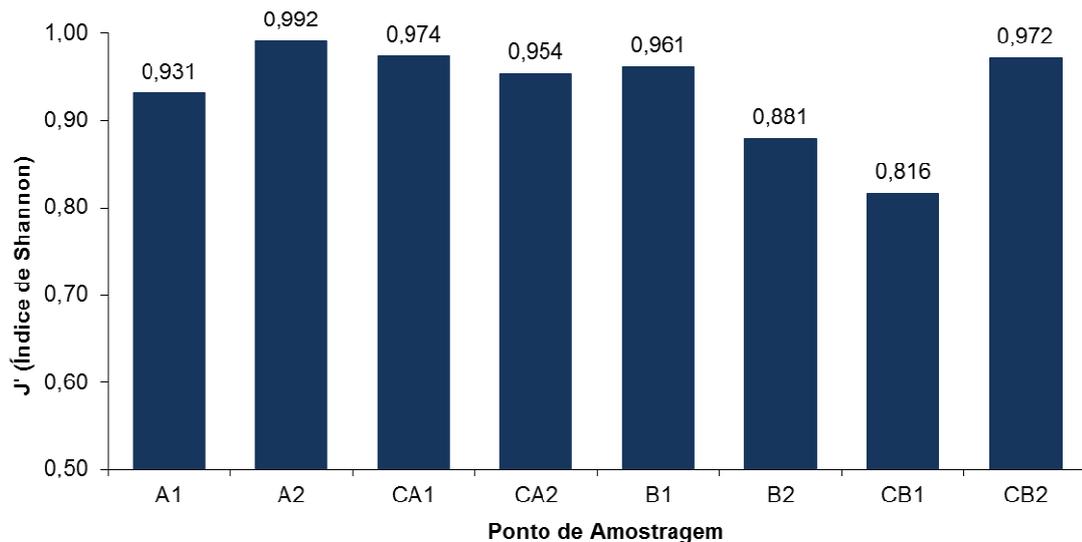


Figura 5 – Diversidade média de espécies por ponto de amostragem (índice de Shannon).

Pela análise da figura anterior, verifica-se que, apesar da diferença entre pontos, esta não é estatisticamente significativa ($\chi^2 = 0.026$; $\chi^2_{0.05, 7} = 14.067$; $p > 0.05$). Os valores calculados são muito elevados, perto do valor máximo ($J'=1$). O ponto CB1 foi o que apresentou uma distribuição menos regular ao longo do período de amostragem, devido aos picos de amostragem, já referidos, nos meses de Setembro e Outubro. Já o ponto de maior diversidade foi o ponto A2, embora a sua abundância absoluta não tenha sido das mais elevadas. Porém, como se pode verificar pela Figura 4, os valores amostrados ao longo dos seis períodos são muito próximos entre si.

6.2.2. Sobreequipamento do Subparque Eólico de Alto do Corisco

Analisando o total das contagens (abundância absoluta) em cada um dos pontos de amostragem do Sobreequipamento do Subparque Eólico de Alto do Corisco, verifica-se que, ao contrário do que se passou no Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre, não existem diferenças estatisticamente significativas entre cada um deles ($\chi^2 = 4.152$; $\chi^2_{0.05, 5} = 11.070$; $p > 0.05$; Figura 6).

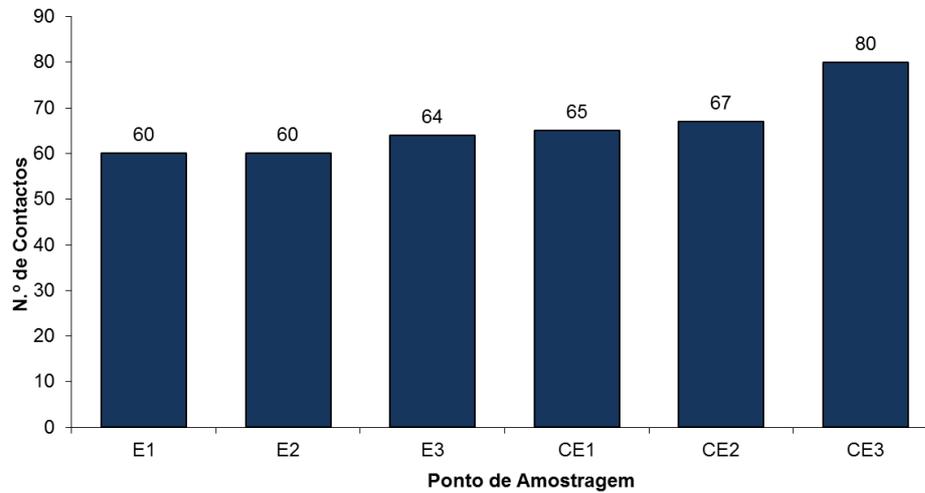


Figura 6 – Número de contactos detectados nos 6 pontos de amostragem.

Os pontos de maior abundância de aves corresponderam aos pontos de controlo. Porém, pela análise de variância entre os dois grupos (**E1, E2, E3** vs. **CE1, CE2, CE3**) não se verifica que sejam diferentes ($F = 3.647$; $F_{0.05(1), 1,4} = 7.71$; $p > 0.05$).

O mesmo sucede ao analisar a riqueza específica pelos diferentes pontos de amostragem (Figura 7). Verifica-se que não existe uma diferença significativa entre os pontos ($\chi^2 = 0.476$; $\chi^2_{0.05, 5} = 11.070$; $p > 0.05$), pois existe uma diferença de apenas 3 espécies (entre 18 e 21 espécies).

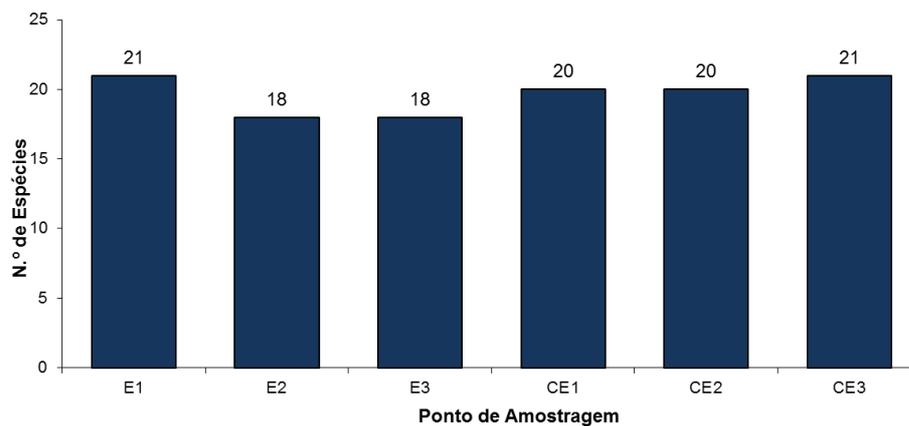


Figura 7 – Riqueza específica por ponto de amostragem.

Apesar do ponto 6.3.2 se debruçar sobre esta análise, a Figura 8 ilustra a distribuição dos indivíduos por ponto e período de amostragem. Verifica-se que não existem grandes diferenças entre os vários pontos de amostragem, pois o número de contactos em cada um dos períodos revelou-se baixo para qualquer um dos pontos de amostragem.

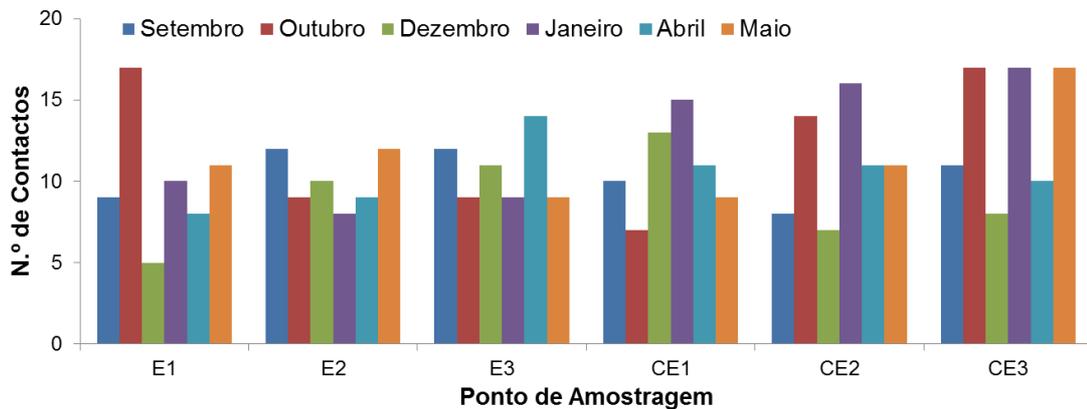


Figura 8 – Abundância por ponto e por período de amostragem.

Mais uma vez, foi analisado o índice de Shannon (J'), de modo a analisar a diversidade das espécies por ponto de amostragem (Figura 9). Verifica-se igualmente que esta não é estatisticamente significativa ($\chi^2 = 0.0006$; $\chi^2_{0.05, 5} = 11.070$; $p > 0.05$), pois mais uma vez os valores calculados são muito elevados, perto do valor máximo ($J' = 1$).

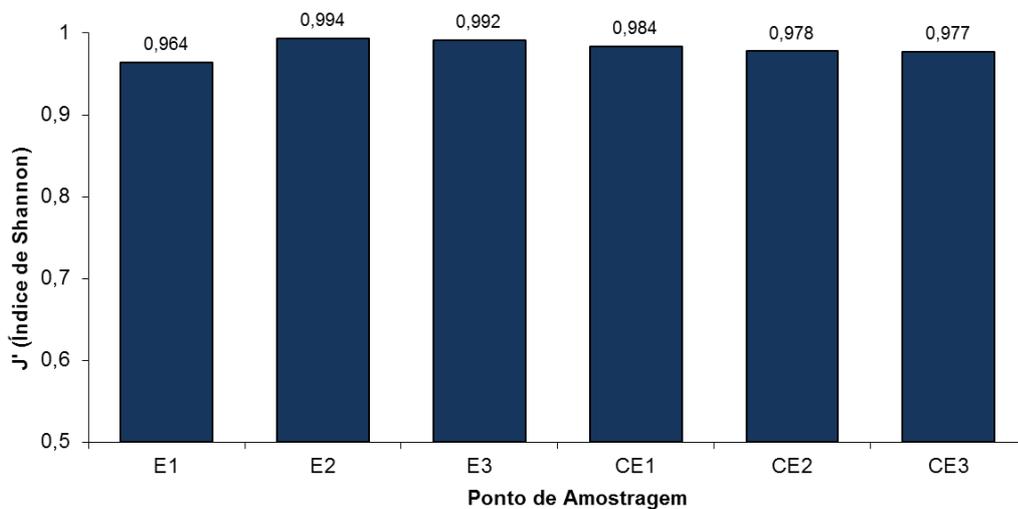


Figura 9 – Diversidade média de espécies por ponto de amostragem (índice de Shannon).

6.3. DIFERENÇAS ENTRE PERÍODOS DE AMOSTRAGEM

Como referido na metodologia (e representado na Tabela 2), em cada uma das áreas foi amostrado o mesmo número de pontos, ao longo de 12 períodos específicos compreendidos em dois ciclos anuais. Contudo, apesar dos períodos serem os mesmos (dois na época reprodutiva, dois na época de migração outonal e dois na época de hibernação), não foram amostrados simultaneamente.

De modo a não condicionar esta análise (avaliando períodos fenológicos de diferentes anos), apresentam-se de seguida os resultados separadamente: para o Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre (**Área A** e **Área B** e respectivos controlos) e para o Sobreequipamento do Subparque Eólico de Alto do Corisco (**Área E** e respectivo controlo).

6.3.1. Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre

Pela análise da Figura 10, que apresenta a variação por períodos de amostragem, através do primeiro ciclo anual (entre Maio 2011 e Abril 2012), verifica-se que existem diferenças estatisticamente significativas do número de indivíduos entre os diferentes períodos ($\chi^2 = 100.695$; $\chi^2_{0.05,5} = 11.070$; $p < 0.001$). Essa variação correspondeu ao expectável, com os valores na época de invernada a serem os mais reduzidos, devido tanto à ausência das espécies não residentes como à deslocação de alguns indivíduos para cotas mais baixas (de modo a protegerem-se de situações climatéricas adversas, e terem acesso a uma maior quantidade de alimento disponível).

Ao contrário do que era previsto, os valores da migração outonal foram superiores aos da época reprodutiva, altura em que as espécies se tornam muito conspícuas (em especial, acusticamente, devido aos comportamentos de corte) e em que ocorre o nascimento de novos indivíduos.

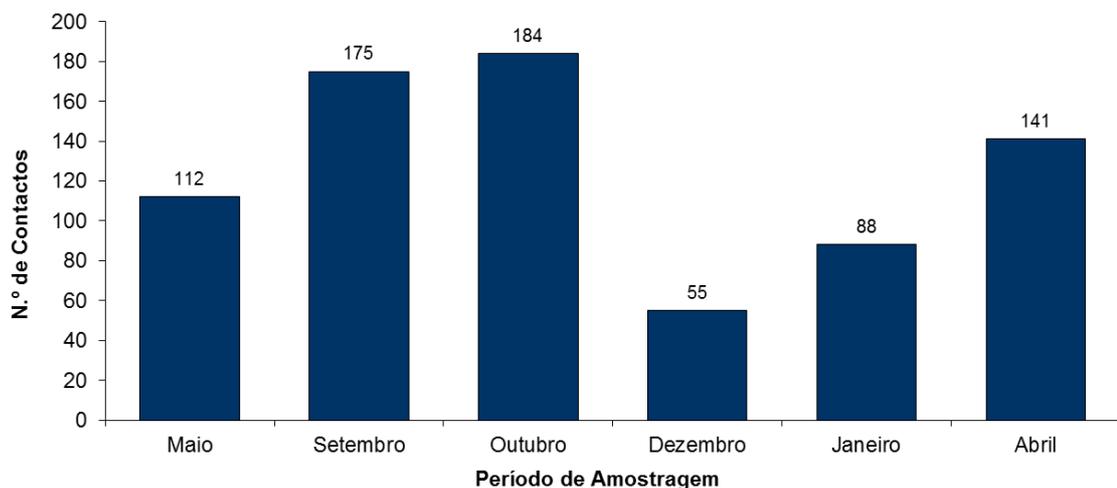


Figura 10 – Número de contactos amostrados por período de amostragem (Sobreequipamento do SPE Picoto/São Silvestre).

Uma possível razão para a variação apresentada na Figura 10, nomeadamente o facto dos valores das épocas migratórias pós-reprodutivas serem superiores aos das épocas reprodutivas, poderá ser resultado da observação de alguns bandos de numerosos indivíduos de fenologia migratória (em comportamentos gregários) que originaram a presença dos picos de amostragem evidentes na Figura 4, e que se reflectiram na Figura 10.

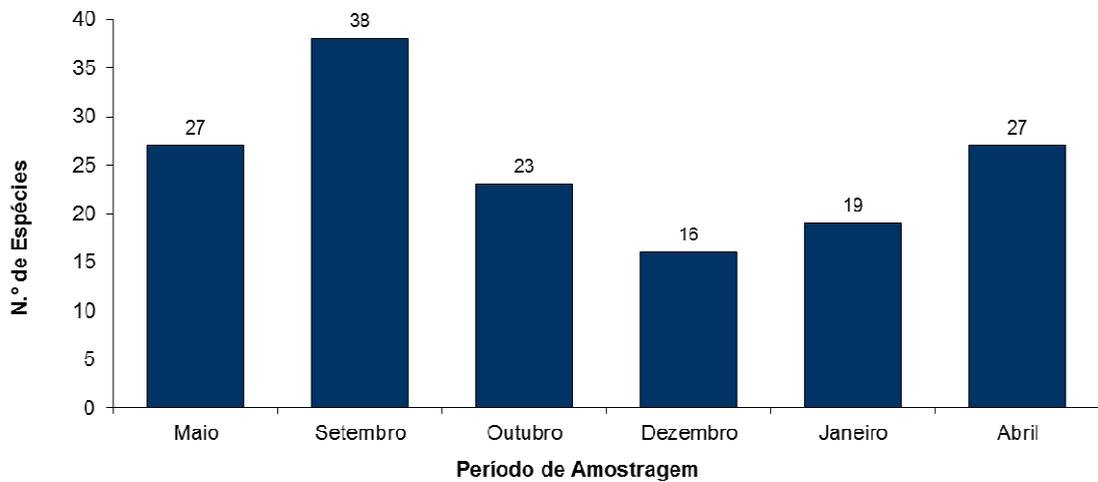


Figura 11 – Riqueza específica por período de amostragem (Sobreequipamento do SPE Picoto/São Silvestre).

Comparando a riqueza específica ao longo dos 6 períodos de amostragem (Figura 11), verifica-se que existe uma concordância geral entre este parâmetro e a abundância absoluta para a totalidade das áreas em análise (Figura 10), embora as diferenças se apresentem muito atenuadas. De igual forma, existem diferenças estatisticamente significativas entre os diferentes períodos de amostragem ($\chi^2 = 11.920$; $\chi^2_{0.05;5} = 11.070$; $p < 0.05$).

A Figura 12 apresenta os valores de J' ou índices de Shannon para a média dos pontos para cada período de amostragem. Verifica-se que o período de Outubro apresenta o valor mais baixo de diversidade, independentemente do número de indivíduos amostrados, devido à elevada variação de contactos que foram contabilizados nesse período (possivelmente devido à passagem de um bando), tal como está expresso por exemplo na Figura 4.

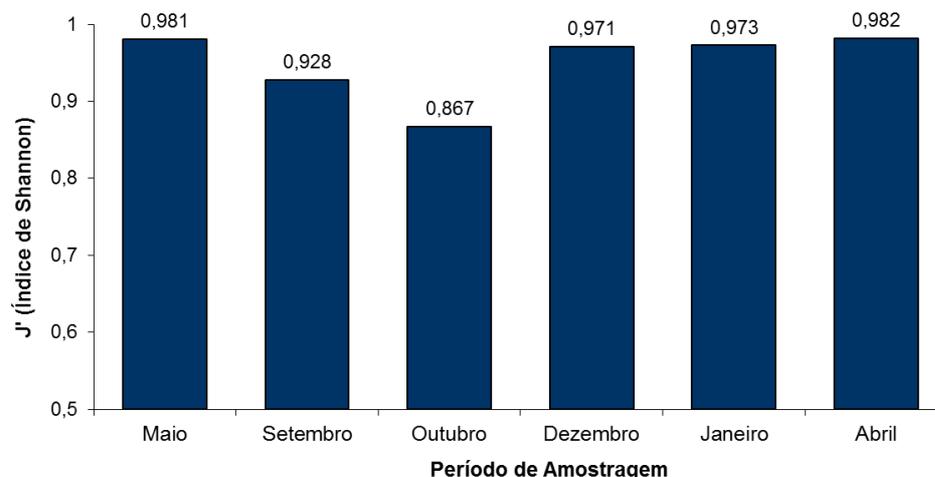


Figura 12 – Diversidade média de espécies nos diferentes pontos, por período de amostragem (Sobreequipamento do SPE Picoto/São Silvestre).

De referir que a Tabela 2 do Anexo II expõe a distribuição de cada espécie ao longo do período de amostragem, apresentando também a fenologia correspondente para cada espécie.

6.3.2. Sobreequipamento do Subparque Eólico de Alto do Corisco

À semelhança da Figura 10, apresenta-se na Figura 13 a análise temporal para os pontos da Área E e pontos de controlo, recolhidos entre Setembro de 2012 e Maio de 2013. Ao contrário da análise anterior, verifica-se que não existem diferenças do número de indivíduos entre os diferentes períodos ($\chi^2 = 4.667$; $\chi^2_{0.05;5} = 11.070$; $p > 0.05$).

Provavelmente os baixos valores dos dados recolhidos no ano de 2013 são devido a uma meteorologia atípica que se sentiu desde o início do ano, com precipitação intensa, radiação solar diminuta e temperaturas baixas. De ressaltar que todas as campanhas de monitorização decorreram sem precipitação e sem nevoeiro, tendo-se escolhido previamente que dias a amostrar com base nas previsões meteorológicas disponíveis.

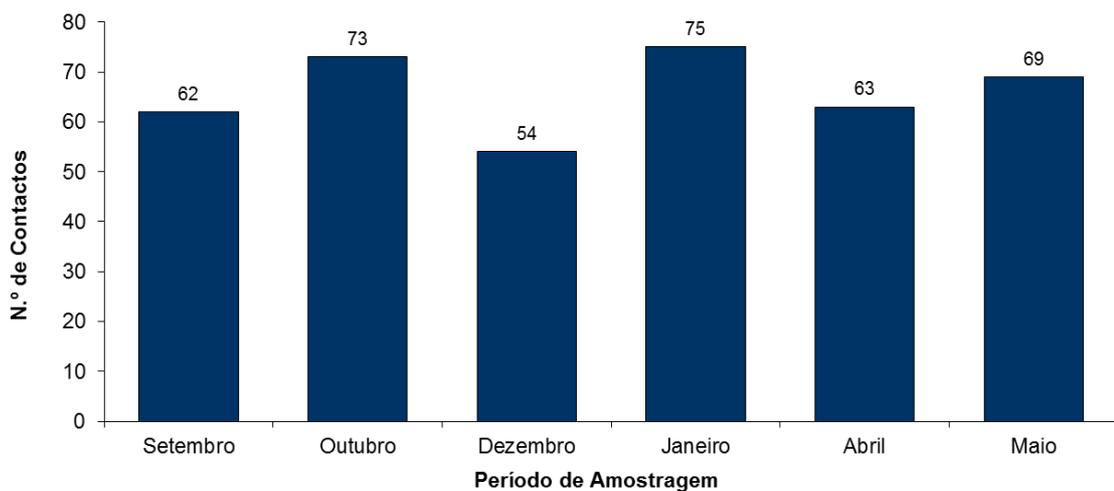


Figura 13 – Número de contactos amostrados por período de amostragem (Sobreequipamento do SPE Alto do Corisco).

Analisando os valores de diferentes espécies detectadas nos 6 períodos de amostragem (Figura 14), verifica-se que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os diferentes períodos de amostragem ($\chi^2 = 2.143$; $\chi^2_{0.05;5} = 11.070$; $p > 0.05$), existindo, uma vez mais, uma concordância geral entre a riqueza específica e a abundância absoluta para este conjunto de pontos.

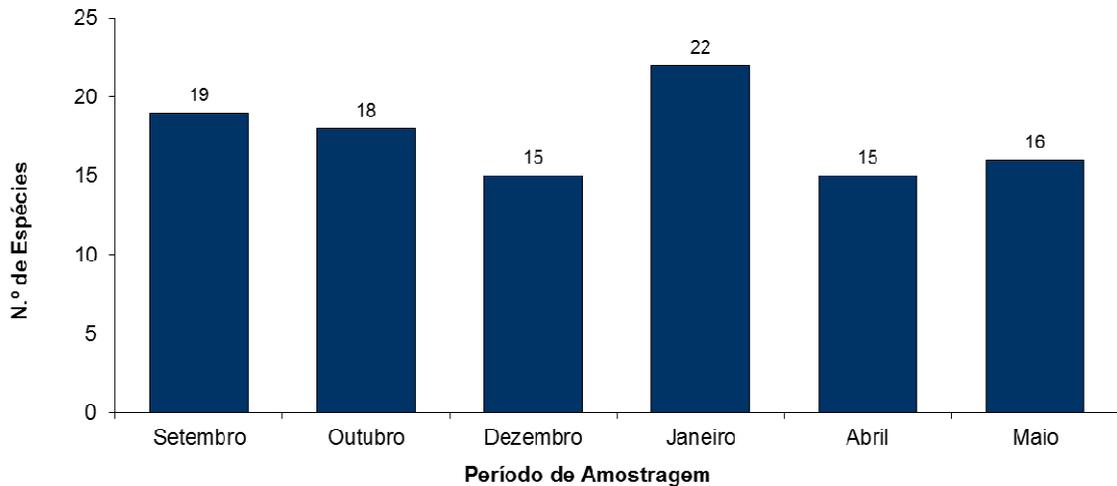


Figura 14 – Riqueza específica por período de amostragem (Sobreequipamento do SPE Alto do Corisco).

O mesmo se passa com a análise da diversidade, avaliada através do índice de Shannon (Figura 15), em que os pontos apresentam uma diversidade muito elevada entre os períodos de amostragem, quase todos próximos do valor máximo ($J'=1$), tal como representado, por exemplo, na Figura 8.

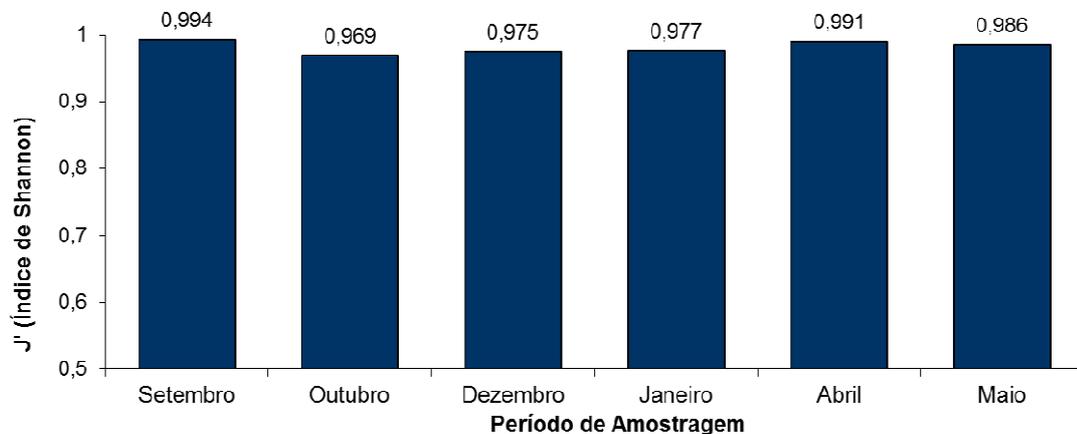


Figura 15 – Diversidade média de espécies nos diferentes pontos, por período de amostragem (Sobreequipamento do SPE Alto do Corisco).

6.4. ANÁLISE DAS DENSIDADES

O Anexo II apresenta os índices de densidades de aves na área de estudo (em indivíduos/hectare) para cada conjunto de pontos de amostragem e por mês amostrado, para os Sobreequipamentos do Subparques Eólicos de Picoto/São Silvestre (Tabela 3) e de Alto do Corisco (Tabela 4).

6.4.1. Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre

A densidade média de aves observada no total do período de amostragem é de 0.401 indivíduos por hectare, se se tomar em consideração cada período de 10 minutos. Nos gráficos seguintes, a linha vermelha representa a média dos valores de densidade.

A Figura 16 mostra a variação da densidade nos 8 pontos amostrados, e a densidade média, verificando-se que segue a mesma variação que a distribuição por pontos (Figura 2).

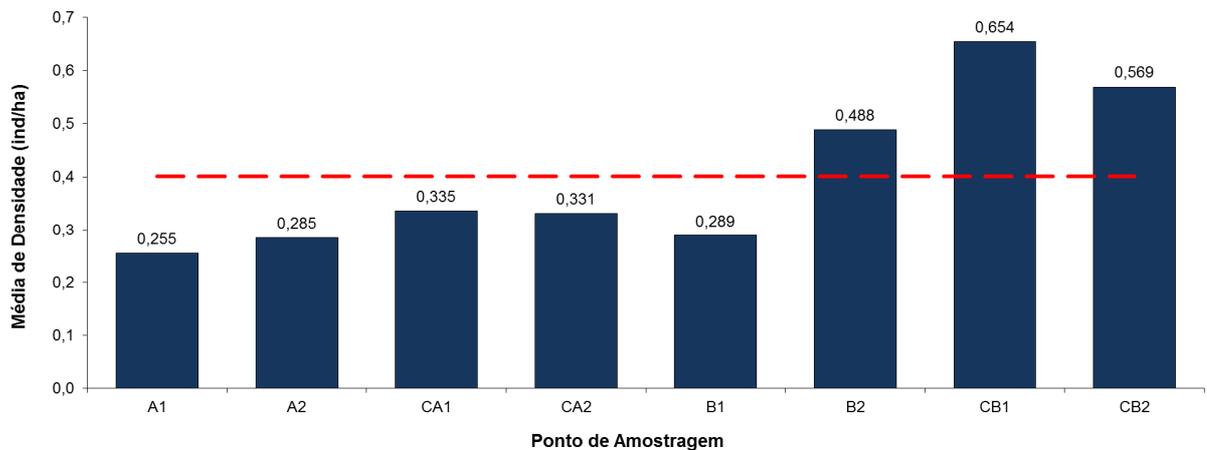


Figura 16 – Densidades médias em cada ponto de amostragem (Sobreequipamento do SPE Picoto/São Silvestre).

Ao comparar as diferenças temporais entre os valores de densidade em cada mês (Figura 17), verifica-se que existe a mesma divergência que ocorre com os valores de abundância (Figura 10), pois a densidade segue, por definição, a abundância absoluta.

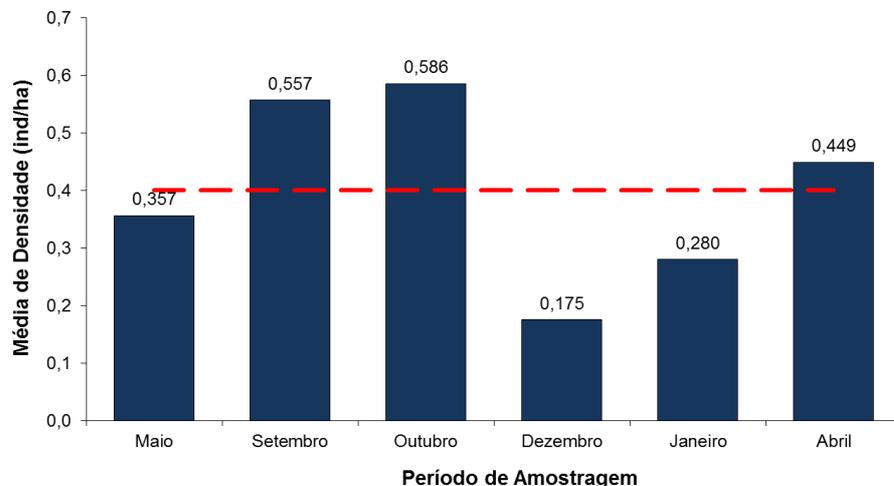


Figura 17 – Densidades médias em cada período de amostragem (Sobreequipamento do SPE Picoto/São Silvestre).

6.4.2. Sobreequipamento do Subparque Eólico de Alto do Corisco

A Figura 18 mostra a variação da densidade nos 6 pontos amostrados do Subparque Eólico de Alto do Corisco, e a densidade média ($d = 0,280$), verificando-se que segue a mesma variação que a distribuição por pontos (Figura 6).

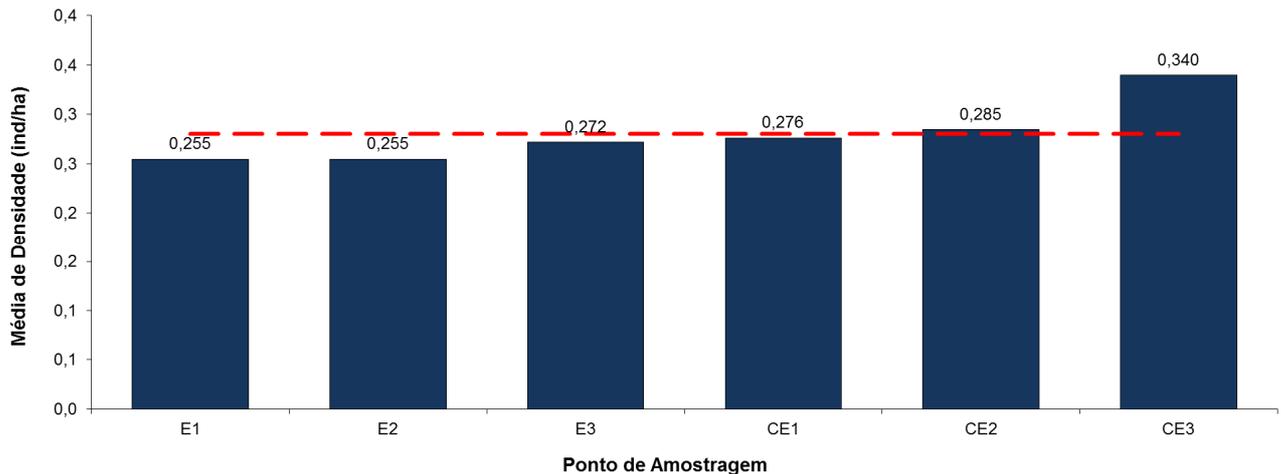


Figura 18 – Densidades médias em cada ponto de amostragem (Sobreequipamento do SPE Alto do Corisco).

Ao comparar as diferenças temporais entre os valores de densidade em cada mês (Figura 19), verifica-se que existe a mesma divergência que ocorre com os valores de abundância (Figura 13).

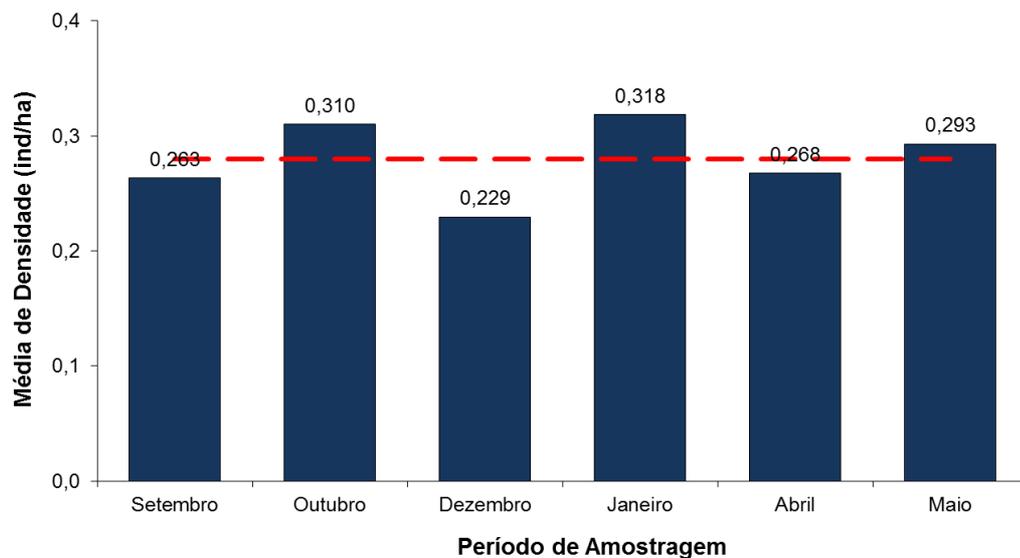


Figura 19 – Densidades médias em cada período de amostragem (Sobreequipamento do SPE Alto do Corisco).

7. DISCUSSÃO DE RESULTADOS E CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que a área de estudo apresenta valores avifaunísticos de moderada relevância, apesar de não terem sido detectadas espécies cuja elevada raridade ou reduzida distribuição tenha levado a que fossem classificadas com elevado estatuto de ameaça. O elevado número de diferentes espécies (50 espécies que foram identificadas) associado aos valores moderados de densidade em cada área (em especial na área do Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre), fazem com que a relevância dos valores avifaunísticos não seja baixa.

A elevada riqueza específica está obviamente relacionada com a ocupação do solo, com a diversidade de habitats que as áreas possuem e com a reduzida pressão antropogénica de cada área. A presença nas áreas do Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre de manchas de árvores de reduzidas dimensões, em associação a matos rasteiros e afloramentos rochosos faz com que a densidade nestas áreas seja superior à da área do Sobreequipamento do Subparque Eólico de Alto do Corisco.

Esta diferença de coberto vegetal faz com que os indivíduos observados nas áreas do Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre pertençam a espécies adaptadas a este tipo de habitats. A não detecção de espécies que ocupam zonas ripícolas ou arborizadas na zona do Sobreequipamento do Subparque Eólico de Alto do Corisco relaciona-se com a inexistência desses tipos de habitat.

Pela análise das variáveis ecológicas nos pontos de amostragem do Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre, conclui-se que existiram diferenças significativas entre os locais de observação, devido à passagem de aves em grupo. A identificação de dois bandos monoespecíficos nas épocas de migração pós-reprodutiva não se relaciona com uma heterogeneidade da área em termos de ocupação de solo, mas de comportamentos isolados de migração. Poderiam ter sido observados em outros pontos, independentemente do tipo de biótopos presentes.

No entanto, este fenómeno de diferença entre locais de amostragem não ocorreu no Sobreequipamento do Subparque Eólico de Alto do Corisco, possivelmente pela maior heterogeneidade da área, e por se tratar de uma zona com maior disponibilidade de vento e da presença de gelo e neve nos períodos de inverno, fenómeno que não ocorreu nas áreas do Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre.

As diferenças entre os períodos de amostragem são notórias, com a variação de espécies de indivíduos com a passagem das estações do ano, mas apenas para o conjunto de dados recolhidos no primeiro ciclo anual (para as áreas do Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre). Embora os contactos nos pontos de amostragem da época de Inverno tenham sido os mais reduzidos, a variação não correspondeu ao expectável, pois estavam previstos maiores valores de abundância absoluta e de

riqueza específica nos meses da época reprodutiva, com o nascimento de novas aves e com a maior conspicuidade na detecção de espécies.

Já para a zona do Sobreequipamento do Subparque Eólico de Alto do Corisco (**Área E** e pontos de controlo associados), não existiu uma diferença entre os períodos amostrados, provavelmente devido a condições meteorológicas atípicas, por exemplo, nos meses de Abril e Maio de 2013, após um período de inverno muito prolongado (valores de temperatura muito baixa, vento muito forte, presença de neve nos pontos mais altos).

Relativamente à classificação das espécies quanto à ameaça à sua conservação, todas as espécies identificadas apresentam um risco de extinção Pouco Preocupante **LC**, considerando-se portanto que não se justifica a aplicação de metodologias específicas.

Face aos resultados obtidos, considera-se que o plano de monitorização em vigor se encontra adequado ao empreendimento em análise, sendo de referir que o próximo relatório incluirá as duas campanhas em falta (correspondentes à época de dispersão de juvenis) para o estabelecimento da situação de referência completa. Após isso, o plano de monitorização deverá prolongar-se pelo período de exploração (mínimo de 3 anos), conforme as indicações da respectiva DIA.

Lisboa, Julho de 2014

Luís Vicente
(Biólogo)

8. BIBLIOGRAFIA

- Almeida AJ & Rufino R (eds.) (1994). *Métodos de Censos e Atlas de Aves*. SPEA. Lisboa. 59 pp.
- BirdLife International (2004). *Birds in the European Union: a status assessment*. Wageningen, The Netherlands: BirdLife International.
- Cabral MJ (coord.), Almeida J, Almeida PR, Dellinger T, Ferrand de Almeida N, Oliveira ME, Palmeirim JM, Queiroz AI, Rogado L & Santos-Reis M (eds.) (2006). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. 2ª ed. Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa. 660 pp.
- Catry P, Costa H, Elias G & Matias R (2010) *Aves de Portugal. Ornitologia do território continental*. Assírio & Alvim, Lisboa.
- Equipa Atlas (2008). *Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005)*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, Assírio & Alvim, Lisboa.
- Rabaça JE (1995). *Métodos de Censo de Aves: Aspectos Gerais, Pressupostos e Princípios de Aplicação*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA). Publicação 1. 52 pp.
- Zar JH (1996). *Biostatistical Analysis*. Prentice-Hall International, Inc. 3.ª Edição.



PLANEGE

***SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DO ALTO MINHO I
MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA
SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA – FASE I
RELATÓRIO N.º 1***

ANEXO I – ENQUADRAMENTO DA ÁREA DE ESTUDO E LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM



EPF

PLANEGE

***SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DO ALTO MINHO I
MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA
SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA – FASE I
RELATÓRIO N.º 1***

ANEXO II – TABELAS DE ELENCO AVIFAUNÍSTICO, FENOLOGIA E DENSIDADE



PLANEGE

***SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DO ALTO MINHO I
MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA
SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA – FASE I
RELATÓRIO N.º 1***

Tabela 1 – Lista de espécies de Aves identificadas na área de estudo.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR	LVVP	UICN	CONVENÇÃO DE BONA	CONVENÇÃO DE BERNA	DIRECTIVA AVES	SPEC	FENOLOGIA	PRESENÇA						
										PSS				AC		
										A	CA	B	CB	E	CE	
ACCIPITRIDAE																
	<i>Milvus migrans</i>	Milhafre-preto	LC	LC	Anexo II	Anexo II	Anexo A-I	SPEC 3	Migr. Reprodutor	X					X	
	<i>Buteo buteo</i>	Águia-d' asa-redonda	LC	LC	Anexo II	Anexo II	---	---	Residente	X	X	X	X	X	X	
FALCONIDAE																
	<i>Falco tinnunculus</i>	Peneireiro	LC	LC	Anexo II	Anexo II	---	SPEC 3	Residente	X				X	X	
PHASIANIDAE																
	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz	LC	LC	---	Anexo III	Anexo D	SPEC 2	Residente					X		
LARIDAE																
	<i>Larus michahellis</i>	Gaivota-de-patas-amarelas	LC	LC	---	Anexo III	---	---	Residente	X	X					
COLUMBIDAE																
	<i>Columba palumbus</i>	Pombo-torcaz	LC	LC	---	---	Anexo D	---	Residente				X			
	<i>Streptopelia turtur</i>	Rola-brava	LC	LC	---	Anexo III	Anexo D	SPEC 3	Migr. Reprodutor	X	X					
CUCULIDAE																
	<i>Cuculus canorus</i>	Cuco-canoro	LC	LC	---	Anexo III	---	---	Migr. Reprodutor	X		X	X			
APODIDAE																
	<i>Apus apus</i>	Andorinhão-preto	LC	LC	---	Anexo III	---	---	Migr. Reprodutor	X				X		
PICIDAE																
	<i>Dendrocopos major</i>	Pica-pau-malhado	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	X		X				
ALAUDIDAE																
	<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-dos-bosques	LC	LC	---	Anexo III	Anexo A-I	SPEC 2	Residente	X		X	X	X	X	
	<i>Alauda arvensis</i>	Laverca	LC	LC	---	Anexo III	---	SPEC 3	Residente	X	X	X	X	X	X	

Tabela 1 (cont.) – Lista de espécies de Aves identificadas na área de estudo.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR	LVVP	UICN	CONVENÇÃO DE BONA	CONVENÇÃO DE BERNA	DIRECTIVA AVES	SPEC	FENOLOGIA	PRESENÇA						
										S_P/SS			S_AC			
										A	CA	B	CB	E	CE	
HIRUNDINIDAE																
	<i>Delichon urbicum</i>	Andorinha-dos-beirais	LC	LC	---	Anexo II	---	SPEC 3	Migr. Reprodutor	X	X	X				
MOTACILLIDAE																
	<i>Anthus campestris</i>	Petinha-dos-campos	LC	LC	---	Anexo II	Anexo A-I	SPEC 3	Migr. Reprodutor	X	X		X	X		
	<i>Motacilla alba</i>	Alvéola-branca	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	X	X	X	X	X	X	
TROGLODYTIDAE																
	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Cariça	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	X	X	X				
PRUNELLIDAE																
	<i>Prunella modularis</i>	Ferreirinha	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	X	X	X	X			
MUSCICAPIDAE																
	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papa-moscas-preto	---	LC	Anexo II	Anexo II	---	---	Migr. Passagem				X			
	<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	LC	LC	Anexo II	Anexo II	---	---	Residente	X	X	X	X	X	X	
	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rabirruivo	LC	LC	Anexo II	Anexo II	---	---	Residente	X	X	X	X	X	X	
	<i>Saxicola torquatus</i>	Cartaxo	LC	LC	Anexo II	Anexo II	---	---	Residente	X	X	X	X	X	X	
	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Chasco-cinzento	LC	LC	Anexo II	Anexo II	---	SPEC 3	Migr. Reprodutor	X	X	X	X	X	X	
TURDIDAE																
	<i>Turdus merula</i>	Melro-preto	LC	LC	Anexo II	Anexo III	Anexo D	---	Residente	X	X	X	X	X	X	
	<i>Turdus viscivorus</i>	Tordoveia	LC	LC	---	Anexo III	Anexo D	---	Residente	X	X	X	X		X	
CETTIDAE																
	<i>Cettia cetti</i>	Rouxinol-bravo	LC	LC	Anexo II	Anexo II	---	---	Residente						X	

Tabela 1 (cont.) – Lista de espécies de Aves identificadas na área de estudo.

FAMÍLIA	NOME VULGAR	LVVP	UICN	CONVENÇÃO DE BONA	CONVENÇÃO DE BERNA	DIRECTIVA AVES	SPEC	FENOLOGIA	PRESENÇA							
									S_P/SS			S_AC				
									A	C A	B	CB	E	C E		
ACROCEPHALIDAE																
<i>Hippolais polyglotta</i>	Felosa-poliglota	LC	LC	Anexo II	Anexo II	---	---	Migr. Reprodutor							X	
SYLVIIDAE																
<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra-de-barrete	LC	LC	Anexo II	Anexo II	---	---	Residente	X							
<i>Sylvia communis</i>	Papa-amoras	LC	LC	Anexo II	Anexo II	---	---	Migr. Reprodutor						X		
<i>Sylvia undata</i>	Toutinegra-do-mato	LC	NT	---	Anexo II	Anexo A-I	SPEC 2	Residente	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Sylvia melanocephala</i>	Toutinegra-de-cabeça-preta	LC	LC	Anexo II	Anexo II	---	---	Residente	X	X	X	X	X	X	X	
REGULIDAE																
<i>Regulus ignicapilla</i>	Estrelinha-real	LC	LC	Anexo II	Anexo II	---	---	Residente	X					X		
AEGYTHALIDAE																
<i>Aegithalos caudatus</i>	Chapim-rabilongo	LC	LC	---	Anexo III	---	---	Residente						X		
PARIDAE																
<i>Parus cristatus</i>	Chapim-de-poupa	LC	LC	---	Anexo II	---	SPEC 2	Residente						X		
<i>Parus ater</i>	Chapim-preto	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Parus caeruleus</i>	Chapim-azul	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Parus major</i>	Chapim-real	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	X	X	X	X	X	X	X	
SITTIDAE																
<i>Sitta europaea</i>	Trepadeira-azul	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	X	X				X		

Tabela 1 (cont.) – Lista de espécies de Aves identificadas na área de estudo.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR	LVVP	UICN	CONVENÇÃO DE BONA	CONVENÇÃO DE BERNA	DIRECTIVA AVES	SPEC	FENOLOGIA	PRESENÇA						
										S_P/SS			S_AC			
										A	CA	B	CB	E	CE	
CERTHIIDAE																
	<i>Certhia brachydactyla</i>	Trepadeira	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	X		X		X		
CORVIDAE																
	<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio	LC	LC	---	---	Anexo D	---	Residente	X	X	X				
	<i>Pica pica</i>	Pega	LC	LC	---	---	Anexo D	---	Residente		X	X		X		
	<i>Corvus corone</i>	Gralha-preta	LC	LC	---	---	Anexo D	---	Residente	X	X	X	X	X	X	
STURNIDAE																
	<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho-preto	LC	LC	---	Anexo II	---	SPEC 3	Residente			X	X			
PASSERIDAE																
	<i>Passer domesticus</i>	Pardal	LC	LC	---	---	---	SPEC 3	Residente			X	X	X	X	
FRINGILLIDAE																
	<i>Fringilla coelebs</i>	Tentilhão	LC	LC	---	Anexo III	---	---	Residente	X	X	X				
	<i>Serinus serinus</i>	Milheirinha	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente			X	X	X	X	
	<i>Carduelis chloris</i>	Verdilhão	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	X		X	X	X	X	
	<i>Carduelis carduelis</i>	Pintassilgo	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	X				X	X	
	<i>Carduelis cannabina</i>	Pintaroxo	LC	LC	---	Anexo II	---	SPEC 2	Residente	X	X	X	X	X	X	
EMBERIZIDAE																
	<i>Emberiza cirulus</i>	Escrevedeira-de-garganta-amarela	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente				X			
	<i>Emberiza cia</i>	Cia	LC	LC	---	Anexo II	---	SPEC 3	Residente	X	X	X	X	X	X	

Tabela 2 – Presença das espécies da avifauna em cada período de amostragem (a cinzento).

ESPÉCIE	SETEMBRO	OUTUBRO	DEZEMBRO	JANEIRO	ABRIL	MAIO	FENOLOGIA
<i>Aegithalos caudatus</i>		X					Residente
<i>Alauda arvensis</i>	X	X	X		X	X	Residente
<i>Alectoris rufa</i>		X	X				Residente
<i>Anthus campestris</i>	X	X	X	X	X	X	Migr. Reprodutor
<i>Apus apus</i>						X	Migr. Reprodutor
<i>Buteo buteo</i>	X	X		X	X	X	Residente
<i>Carduelis cannabina</i>	X	X	X	X	X	X	Residente
<i>Carduelis carduelis</i>		X	X	X			Residente
<i>Carduelis chloris</i>	X	X		X	X	X	Residente
<i>Certhia brachydactyla</i>	X		X	X	X		Residente
<i>Cettia cetti</i>		X		X			Residente
<i>Columba palumbus</i>	X				X		Residente
<i>Corvus corone</i>		X	X	X	X	X	Residente
<i>Cuculus canorus</i>	X				X	X	Migr. Reprodutor
<i>Delichon urbicum</i>	X					X	Migr. Reprodutor
<i>Dendrocopos major</i>	X		X				Residente
<i>Emberiza cia</i>	X	X	X	X	X	X	Residente
<i>Emberiza cirulus</i>	X						Residente
<i>Erithacus rubecula</i>	X	X	X	X	X	X	Residente
<i>Falco tinnunculus</i>	X			X		X	Residente
<i>Ficedula hypoleuca</i>	X						Migr. Passagem
<i>Fringilla coelebs</i>	X	X			X		Residente
<i>Garrulus glandarius</i>	X	X	X	X		X	Residente
<i>Hippolais polyglotta</i>	X						Migr. Reprodutor
<i>Larus michahellis</i>	X				X	X	Residente

(continua)

Tabela 2 (cont.) – Presença das espécies da avifauna em cada período de amostragem (a cinzento).

ESPÉCIE	SETEMBRO	OUTUBRO	DEZEMBRO	JANEIRO	ABRIL	MAIO	FENOLOGIA
<i>Lullula arborea</i>					X	X	Residente
<i>Milvus migrans</i>				X		X	Migr. Reprodutor
<i>Motacilla alba</i>	X	X	X	X	X	X	Residente
<i>Oenanthe oenanthe</i>	X	X	X	X	X	X	Migr. Reprodutor
<i>Parus ater</i>	X	X	X	X	X		Residente
<i>Parus caeruleus</i>	X	X		X	X	X	Residente
<i>Parus cristatus</i>						X	Residente
<i>Parus major</i>	X	X	X	X	X	X	Residente
<i>Passer domesticus</i>	X	X	X	X			Residente
<i>Phoenicurus ochruros</i>	X	X	X	X	X	X	Residente
<i>Pica pica</i>	X				X		Residente
<i>Prunella modularis</i>	X			X		X	Residente
<i>Regulus ignicapilla</i>	X	X		X			Residente
<i>Saxicola torquatus</i>	X	X	X	X	X	X	Residente
<i>Serinus serinus</i>	X				X	X	Residente
<i>Sitta europaea</i>	X	X			X	X	Residente
<i>Streptopelia turtur</i>					X		Migr. Reprodutor
<i>Sturnus unicolor</i>		X	X				Residente
<i>Sylvia atricapilla</i>	X						Residente
<i>Sylvia communis</i>	X						Migr. Reprodutor
<i>Sylvia melanocephala</i>	X	X	X	X	X	X	Residente
<i>Sylvia undata</i>	X	X	X	X	X	X	Residente
<i>Troglodytes troglodytes</i>	X	X			X	X	Residente
<i>Turdus merula</i>	X	X	X	X	X	X	Residente
<i>Turdus viscivorus</i>	X	X			X	X	Residente
Total	39	30	22	26	30	31	50

Tabela 3 – Densidades por ponto de amostragem e densidade média para cada espécie (Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre).

Espécie	Maio 2011								
	Densidade								Média
	A1	A2	CA1	CA2	B1	B2	CB1	CB2	
<i>Alauda arvensis</i>	0.025	---	---	---	---	---	---	0.025	0.006
<i>Apus apus</i>	0.051	---	---	---	---	---	0.025	---	0.010
<i>Buteo buteo</i>	0.025	0.025	---	---	0.025	---	0.051	---	0.016
<i>Carduelis cannabina</i>	---	0.025	---	---	---	0.102	---	---	0.016
<i>Carduelis chloris</i>	---	---	---	---	---	---	---	0.025	0.003
<i>Corvus corone</i>	---	---	0.025	0.051	---	0.051	---	---	0.016
<i>Cuculus canorus</i>	---	---	---	---	0.025	---	---	---	0.003
<i>Delichon urbicum</i>	---	---	---	---	---	---	---	0.025	0.003
<i>Emberiza cia</i>	0.051	0.025	0.025	0.153	---	0.051	0.076	0.051	0.054
<i>Erithacus rubecula</i>	---	---	---	---	---	---	---	0.025	0.003
<i>Falco tinnunculus</i>	0.025	---	---	---	---	---	---	---	0.003
<i>Garrulus glandarius</i>	---	---	---	---	---	---	---	0.025	0.003
<i>Larus michahellis</i>	---	0.025	0.178	0.306	---	---	---	---	0.064
<i>Milvus migrans</i>	0.025	---	---	---	---	---	---	---	0.003
<i>Motacilla alba</i>	---	---	---	---	---	0.051	---	0.025	0.010
<i>Parus caeruleus</i>	---	---	0.025	---	0.025	---	---	---	0.006
<i>Parus cristatus</i>	---	---	---	---	0.025	---	---	---	0.003
<i>Parus major</i>	---	0.025	---	---	0.025	0.025	---	0.025	0.013
<i>Prunella modularis</i>	0.025	---	---	---	---	---	0.025	0.025	0.010
<i>Saxicola torquatus</i>	---	0.076	0.025	---	0.051	---	0.051	0.025	0.029
<i>Serinus serinus</i>	---	---	---	---	0.025	0.025	---	0.051	0.013
<i>Sitta europaea</i>	---	---	---	---	---	---	---	0.025	0.003
<i>Sylvia melanocephala</i>	---	0.025	---	---	---	---	---	---	0.003
<i>Sylvia undata</i>	---	---	0.025	0.025	0.025	0.025	0.051	0.025	0.022
<i>Troglodytes troglodytes</i>	---	---	---	---	---	---	---	0.025	0.003
<i>Turdus merula</i>	---	0.025	0.025	---	0.051	---	0.025	0.102	0.029
<i>Turdus viscivorus</i>	---	---	0.025	---	0.025	---	0.025	---	0.010
Total	0.229	0.255	0.357	0.535	0.306	0.331	0.331	0.510	0.357

Tabela 3 (cont.) – Densidades por ponto de amostragem e densidade média para cada espécie (Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre).

Espécie	Setembro 2011								
	Densidade								Média
	A1	A2	CA1	CA2	B1	B2	CB1	CB2	
<i>Alauda arvensis</i>	0.025	---	---	---	---	---	0.025	---	0.006
<i>Anthus campestris</i>	---	---	---	0.102	0.051	0.025	---	---	0.022
<i>Buteo buteo</i>	---	---	---	---	0.025	---	0.025	0.025	0.010
<i>Carduelis cannabina</i>	---	---	0.025	---	---	0.025	---	---	0.006
<i>Carduelis chloris</i>	---	0.025	---	---	---	---	---	---	0.003
<i>Certhia brachydactyla</i>	---	---	---	---	---	---	---	0.025	0.003
<i>Columba palumbus</i>	---	---	---	---	---	0.127	---	---	0.016
<i>Cuculus canorus</i>	---	---	---	---	0.025	0.025	---	---	0.006
<i>Delichon urbicum</i>	0.051	---	---	---	0.076	0.025	1.019	---	0.146
<i>Dendrocopos major</i>	---	---	---	---	---	0.025	---	---	0.003
<i>Emberiza cia</i>	0.025	---	---	---	0.051	0.051	---	---	0.016
<i>Emberiza cirulus</i>	---	---	---	---	---	---	---	0.025	0.003
<i>Erithacus rubecula</i>	---	0.051	0.025	---	---	0.051	---	0.025	0.019
<i>Ficedula hypoleuca</i>	---	---	---	---	---	---	---	0.102	0.013
<i>Fringilla coelebs</i>	---	0.025	0.051	---	---	---	---	0.025	0.013
<i>Garrulus glandarius</i>	---	0.025	0.025	---	---	---	---	0.025	0.010
<i>Hippolais polyglotta</i>	---	---	---	---	---	---	---	0.025	0.003
<i>Larus michahellis</i>	---	---	---	0.178	---	---	---	---	0.022
<i>Motacilla alba</i>	---	---	---	0.051	---	0.153	0.051	---	0.032
<i>Oenanthe oenanthe</i>	---	0.025	---	---	---	0.025	---	0.025	0.010
<i>Parus ater</i>	---	0.025	0.051	---	---	---	0.025	0.051	0.019
<i>Parus caeruleus</i>	---	0.025	---	---	0.025	---	---	0.025	0.010
<i>Parus major</i>	0.025	---	---	---	---	0.051	0.025	---	0.013
<i>Passer domesticus</i>	---	---	---	---	---	0.025	---	---	0.003
<i>Phoenicurus ochruros</i>	---	---	---	0.051	---	---	---	---	0.006
<i>Pica pica</i>	---	---	---	---	---	---	---	0.025	0.003
<i>Prunella modularis</i>	---	---	0.025	---	---	---	---	0.051	0.010
<i>Regulus ignicapilla</i>	---	---	---	---	---	---	---	0.025	0.003
<i>Saxicola torquatus</i>	0.127	---	0.025	0.051	0.051	0.076	0.076	0.025	0.054
<i>Serinus serinus</i>	---	---	---	---	---	0.025	---	---	0.003
<i>Sitta europaea</i>	---	0.025	---	---	---	---	---	0.025	0.006
<i>Sylvia atricapilla</i>	---	---	0.025	---	---	---	---	---	0.003
<i>Sylvia communis</i>	---	---	---	---	---	---	---	0.025	0.003
<i>Sylvia melanocephala</i>	---	---	0.025	0.025	0.076	---	0.025	---	0.019
<i>Sylvia undata</i>	0.025	---	---	---	---	0.025	---	---	0.006
<i>Troglodytes troglodytes</i>	---	---	---	---	---	---	---	0.025	0.003
<i>Turdus merula</i>	---	0.025	---	---	0.025	0.025	0.025	0.051	0.019
<i>Turdus viscivorus</i>	---	0.025	0.025	---	---	---	---	0.025	0.010
Total	0.280	0.280	0.306	0.459	0.408	0.764	1.299	0.662	0.557

Tabela 3 (cont.) – Densidades por ponto de amostragem e densidade média para cada espécie (Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre).

Espécie	Outubro 2011								
	Densidade								
	A1	A2	CA1	CA2	B1	B2	CB1	CB2	Média
<i>Aegithalos caudatus</i>	---	---	---	---	---	---	---	0.025	0.003
<i>Alauda arvensis</i>	0.025	---	---	0.076	0.051	---	---	---	0.019
<i>Carduelis cannabina</i>	---	0.025	---	---	---	0.025	---	---	0.006
<i>Corvus corone</i>	---	---	0.025	---	0.051	---	0.025	---	0.013
<i>Emberiza cia</i>	---	0.025	---	0.051	---	0.051	---	---	0.016
<i>Erithacus rubecula</i>	---	0.025	0.025	---	0.025	0.051	0.102	0.025	0.032
<i>Fringilla coelebs</i>	---	---	---	0.025	---	---	---	---	0.003
<i>Garrulus glandarius</i>	---	0.051	---	---	---	---	---	0.051	0.013
<i>Motacilla alba</i>	0.025	---	0.051	0.102	0.051	0.051	0.025	0.025	0.041
<i>Oenanthe oenanthe</i>	0.051	---	0.051	0.025	0.025	0.586	0.051	0.306	0.137
<i>Parus ater</i>	0.051	---	0.025	---	0.025	0.025	---	---	0.016
<i>Parus caeruleus</i>	---	0.025	---	---	---	---	---	0.025	0.006
<i>Parus major</i>	---	0.025	---	---	---	0.076	---	0.051	0.019
<i>Phoenicurus ochruros</i>	---	---	---	---	---	---	0.102	0.025	0.016
<i>Regulus ignicapilla</i>	---	0.025	---	---	---	---	---	0.051	0.010
<i>Saxicola torquatus</i>	---	---	---	0.025	0.076	0.051	0.076	---	0.029
<i>Sitta europaea</i>	---	---	---	---	---	---	---	0.051	0.006
<i>Sturnus unicolor</i>	---	---	---	---	---	---	1.146	---	0.143
<i>Sylvia melanocephala</i>	---	0.025	---	---	---	0.025	---	0.076	0.016
<i>Sylvia undata</i>	---	---	0.025	---	---	0.025	---	---	0.006
<i>Troglodytes troglodytes</i>	---	---	---	---	---	---	---	0.025	0.003
<i>Turdus merula</i>	---	0.025	0.051	---	0.025	0.025	---	0.051	0.022
<i>Turdus viscivorus</i>	---	---	---	---	0.025	0.025	---	0.025	0.010
Total	0.153	0.255	0.255	0.306	0.357	1.019	1.529	0.815	0.586

Tabela 3 (cont.) – Densidades por ponto de amostragem e densidade média para cada espécie (Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre).

Espécie	Dezembro 2011								
	Densidade								
	A1	A2	CA1	CA2	B1	B2	CB1	CB2	Média
<i>Alauda arvensis</i>	---	---	---	---	---	0.025	---	---	0.003
<i>Carduelis cannabina</i>	---	---	---	---	---	0.025	---	0.025	0.006
<i>Carduelis carduelis</i>	0.025	---	---	---	---	---	---	---	0.003
<i>Certhia brachydactyla</i>	---	---	---	---	---	---	---	0.025	0.003
<i>Corvus corone</i>	0.025	0.025	---	---	0.025	---	---	0.025	0.013
<i>Dendrocopos major</i>	---	0.025	---	---	---	---	---	---	0.003
<i>Emberiza cia</i>	---	---	---	---	---	---	---	0.051	0.006
<i>Erithacus rubecula</i>	---	0.051	0.051	---	---	---	---	---	0.013
<i>Garrulus glandarius</i>	0.025	---	0.025	---	---	---	---	---	0.006
<i>Motacilla alba</i>	0.051	---	---	0.025	---	---	0.051	---	0.016
<i>Parus major</i>	---	---	---	---	---	---	---	0.051	0.006
<i>Phoenicurus ochruros</i>	---	---	0.076	0.051	0.025	0.025	0.025	0.025	0.029
<i>Saxicola torquatus</i>	---	0.025	---	0.051	0.025	---	0.051	---	0.019
<i>Sylvia melanocephala</i>	---	---	0.025	---	---	---	0.051	0.025	0.013
<i>Sylvia undata</i>	---	0.076	---	---	---	---	0.025	0.025	0.016
<i>Turdus merula</i>	---	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	---	0.025	0.019
Total	0.127	0.229	0.204	0.153	0.102	0.102	0.204	0.280	0.175

Espécie	Janeiro 2012								
	Densidade								
	A1	A2	CA1	CA2	B1	B2	CB1	CB2	Média
<i>Anthus campestris</i>	---	---	---	0.076	---	---	---	---	0.010
<i>Buteo buteo</i>	---	---	---	---	0.025	---	0.025	0.025	0.010
<i>Carduelis cannabina</i>	---	---	---	---	---	---	0.025	0.025	0.006
<i>Carduelis chloris</i>	---	0.076	---	---	0.025	0.025	---	0.025	0.019
<i>Certhia brachydactyla</i>	---	0.025	---	---	---	---	---	0.025	0.006
<i>Corvus corone</i>	0.051	0.051	0.051	---	---	---	---	---	0.019
<i>Emberiza cia</i>	0.025	---	---	---	---	---	---	---	0.003
<i>Erithacus rubecula</i>	---	0.025	0.076	0.025	0.025	---	---	0.102	0.032
<i>Garrulus glandarius</i>	0.025	0.025	---	---	---	---	---	---	0.006
<i>Motacilla alba</i>	---	---	0.076	0.025	---	0.025	---	0.025	0.019
<i>Parus ater</i>	---	---	---	---	---	---	---	0.076	0.010
<i>Parus major</i>	---	0.025	0.051	---	---	---	---	0.051	0.016
<i>Passer domesticus</i>	---	---	---	---	---	---	---	0.025	0.003
<i>Prunella modularis</i>	---	---	0.025	---	0.025	---	---	---	0.006
<i>Regulus ignicapilla</i>	---	0.025	---	---	---	---	---	---	0.003
<i>Saxicola torquatus</i>	0.051	0.025	0.025	0.076	0.025	0.076	0.051	0.025	0.045
<i>Sylvia melanocephala</i>	---	---	---	---	---	0.025	0.025	---	0.006
<i>Sylvia undata</i>	---	0.076	0.025	---	0.051	---	---	---	0.019
<i>Turdus merula</i>	0.051	0.025	0.025	---	0.051	0.076	0.051	0.051	0.041
Total	0.204	0.382	0.357	0.204	0.229	0.229	0.178	0.459	0.280

Tabela 3 (cont.) – Densidades por ponto de amostragem e densidade média para cada espécie (Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre).

Espécie	Abril 2012								
	Densidade								
	A1	A2	CA1	CA2	B1	B2	CB1	CB2	Média
<i>Alauda arvensis</i>	---	---	---	0.051	---	0.025	---	---	0.010
<i>Buteo buteo</i>	---	0.025	---	---	---	---	0.025	---	0.006
<i>Carduelis cannabina</i>	---	---	---	---	0.051	---	0.051	---	0.013
<i>Carduelis chloris</i>	0.051	0.025	---	---	---	---	---	0.051	0.016
<i>Certhia brachydactyla</i>	---	---	---	---	---	---	---	0.025	0.003
<i>Columba palumbus</i>	---	---	---	---	---	0.025	---	---	0.003
<i>Cuculus canorus</i>	---	0.025	---	---	---	---	---	0.025	0.006
<i>Emberiza cia</i>	---	---	0.025	---	0.025	---	---	---	0.006
<i>Erithacus rubecula</i>	0.051	---	0.025	0.051	---	0.051	0.025	0.076	0.035
<i>Fringilla coelebs</i>	---	---	---	---	---	---	---	0.025	0.003
<i>Larus michahellis</i>	0.127	---	0.076	0.102	---	---	---	---	0.038
<i>Lullula arborea</i>	0.025	---	---	---	---	0.025	0.025	---	0.010
<i>Motacilla alba</i>	---	---	---	0.025	---	---	0.025	0.102	0.019
<i>Parus ater</i>	---	0.025	---	---	---	---	---	---	0.003
<i>Parus caeruleus</i>	---	---	---	---	0.025	---	---	---	0.003
<i>Parus major</i>	---	---	0.051	---	0.025	0.025	---	0.102	0.025
<i>Phoenicurus ochruros</i>	---	---	---	0.025	0.051	---	---	---	0.010
<i>Pica pica</i>	---	---	0.051	---	---	---	---	---	0.006
<i>Saxicola torquatus</i>	0.025	0.127	0.051	0.076	0.051	0.076	0.102	0.102	0.076
<i>Serinus serinus</i>	---	---	---	---	---	---	---	0.076	0.010
<i>Sitta europaea</i>	---	---	0.025	---	---	---	---	0.051	0.010
<i>Streptopelia turtur</i>	0.051	---	0.025	---	---	---	---	---	0.010
<i>Sylvia melanocephala</i>	---	---	0.051	---	---	---	---	---	0.006
<i>Sylvia undata</i>	0.025	0.025	0.051	---	---	0.051	0.025	0.025	0.025
<i>Troglodytes troglodytes</i>	---	0.025	---	---	---	0.025	0.025	---	0.010
<i>Turdus merula</i>	0.102	0.025	0.102	---	0.102	0.102	0.076	0.025	0.067
<i>Turdus viscivorus</i>	0.076	---	---	---	---	0.076	---	---	0.019
Total	0.54	0.306	0.54	0.331	0.331	0.484	0.382	0.688	0.449

Tabela 4 – Densidades por ponto de amostragem e densidade média para cada espécie (Sobreequipamento do Subparque Eólico de Alto do Corisco).

Espécie	Setembro 2012						
	Densidade						Média
	E1	E2	E3	CE1	CE2	CE3	
<i>Alauda arvensis</i>	---	---	---	---	---	0.025	0.004
<i>Anthus campestris</i>	---	0.025	0.076	0.076	0.051	---	0.038
<i>Buteo buteo</i>	---	0.025	---	---	---	---	0.004
<i>Carduelis cannabina</i>	---	---	0.025	---	0.025	0.025	0.013
<i>Carduelis chloris</i>	---	---	---	0.025	---	0.025	0.008
<i>Emberiza cia</i>	0.051	---	---	---	---	0.051	0.017
<i>Erithacus rubecula</i>	---	0.025	---	0.051	---	---	0.013
<i>Falco tinnunculus</i>	0.051	---	0.025	0.025	0.025	---	0.021
<i>Motacilla alba</i>	0.025	---	0.051	0.051	0.025	0.025	0.030
<i>Oenanthe oenanthe</i>	---	0.025	---	---	0.025	---	0.008
<i>Parus ater</i>	---	0.076	---	---	---	---	0.013
<i>Parus caeruleus</i>	---	0.025	---	---	---	---	0.004
<i>Parus major</i>	---	0.025	---	0.025	---	---	0.008
<i>Phoenicurus ochruros</i>	---	---	0.076	---	---	---	0.013
<i>Prunella modularis</i>	---	---	---	---	0.025	---	0.004
<i>Saxicola torquatus</i>	0.076	0.051	0.051	---	---	0.025	0.034
<i>Serinus serinus</i>	---	---	---	---	---	0.051	0.008
<i>Sylvia melanocephala</i>	0.025	---	---	---	0.025	---	0.008
<i>Turdus merula</i>	---	0.025	---	---	---	0.051	0.013
Total	0.229	0.306	0.306	0.255	0.204	0.280	0.263

Espécie	Outubro 2012						
	Densidade						Média
	E1	E2	E3	CE1	CE2	CE3	
<i>Alectoris rufa</i>	0.102	---	---	---	---	---	0.017
<i>Anthus campestris</i>	0.076	0.102	---	0.025	---	0.051	0.042
<i>Buteo buteo</i>	0.025	---	---	---	---	0.025	0.008
<i>Carduelis carduelis</i>	---	---	0.025	---	---	---	0.004
<i>Carduelis chloris</i>	0.025	---	---	---	0.025	0.025	0.013
<i>Cettia cetti</i>	---	---	---	---	---	0.025	0.004
<i>Corvus corone</i>	---	0.025	---	0.025	---	0.076	0.021
<i>Erithacus rubecula</i>	---	---	---	0.025	0.025	---	0.008
<i>Motacilla alba</i>	0.025	---	0.051	0.025	0.051	0.051	0.034
<i>Parus ater</i>	0.051	---	---	---	---	0.025	0.013
<i>Parus caeruleus</i>	---	---	---	---	---	0.025	0.004
<i>Parus major</i>	0.076	---	0.051	---	0.076	---	0.034
<i>Passer domesticus</i>	---	---	---	---	0.025	---	0.004
<i>Phoenicurus ochruros</i>	---	---	---	---	---	0.025	0.004
<i>Saxicola torquatus</i>	---	0.076	0.051	0.051	0.051	0.076	0.051
<i>Sylvia undata</i>	---	---	---	---	0.051	---	0.008
<i>Turdus merula</i>	0.051	0.025	0.051	0.025	0.025	0.025	0.034
<i>Turdus viscivorus</i>	---	---	---	---	0.025	---	0.004
Total	0.433	0.229	0.229	0.178	0.357	0.433	0.310

Tabela 4 (cont.) – Densidades por ponto de amostragem e densidade média para cada espécie (Sobreequipamento do Subparque Eólico de Alto do Corisco).

Espécie	Dezembro 2012						
	Densidade						Média
	E1	E2	E3	CE1	CE2	CE3	
<i>Alectoris rufa</i>	---	0.051	---	---	---	---	0.008
<i>Anthus campestris</i>	0.025	---	0.076	0.127	---	0.025	0.042
<i>Carduelis cannabina</i>	---	0.025	---	---	---	---	0.004
<i>Corvus corone</i>	---	---	---	0.025	---	0.025	0.008
<i>Erithacus rubecula</i>	0.025	---	---	---	0.051	0.025	0.017
<i>Motacilla alba</i>	0.025	---	0.025	0.025	---	0.025	0.017
<i>Oenanthe oenanthe</i>	---	0.025	0.025	0.025	0.025	---	0.017
<i>Parus ater</i>	---	---	0.051	---	---	0.025	0.013
<i>Parus major</i>	---	0.025	0.025	0.025	---	---	0.013
<i>Passer domesticus</i>	---	---	---	---	0.051	---	0.008
<i>Phoenicurus ochruros</i>	---	---	0.025	0.051	---	---	0.013
<i>Saxicola torquatus</i>	0.025	---	0.051	0.051	0.051	0.076	0.042
<i>Sturnus unicolor</i>	---	0.076	---	---	---	---	0.013
<i>Sylvia undata</i>	0.025	---	---	---	---	---	0.004
<i>Turdus merula</i>	---	0.051	---	---	---	---	0.008
Total	0.127	0.255	0.280	0.331	0.178	0.204	0.229

Espécie	Janeiro 2013						
	Densidade						Média
	E1	E2	E3	CE1	CE2	CE3	
<i>Anthus campestris</i>	0.076	---	---	---	0.025	0.025	0.021
<i>Buteo buteo</i>	---	---	---	0.025	0.025	---	0.008
<i>Carduelis cannabina</i>	---	0.051	---	---	---	---	0.008
<i>Carduelis carduelis</i>	0.025	---	---	---	---	0.051	0.013
<i>Carduelis chloris</i>	---	---	0.025	0.051	0.025	---	0.017
<i>Certhia brachydactyla</i>	---	---	---	0.025	---	---	0.004
<i>Cettia cetti</i>	---	---	---	0.025	---	---	0.004
<i>Corvus corone</i>	---	---	---	0.076	---	---	0.013
<i>Emberiza cia</i>	---	---	---	---	---	0.025	0.004
<i>Erithacus rubecula</i>	---	---	0.025	---	---	---	0.004
<i>Falco tinnunculus</i>	0.025	---	---	---	0.025	0.025	0.013
<i>Milvus migrans</i>	0.025	---	---	---	---	---	0.004
<i>Motacilla alba</i>	0.025	0.025	0.025	---	---	0.153	0.038
<i>Oenanthe oenanthe</i>	---	0.051	0.076	0.025	0.051	0.025	0.038
<i>Parus caeruleus</i>	0.025	---	---	---	---	0.025	0.008
<i>Parus major</i>	---	---	0.025	---	---	---	0.004
<i>Passer domesticus</i>	0.025	---	---	0.025	0.025	---	0.013
<i>Phoenicurus ochruros</i>	---	0.025	---	---	0.051	0.025	0.017
<i>Saxicola torquatus</i>	---	---	0.025	0.025	0.102	0.051	0.034
<i>Sylvia melanocephala</i>	---	0.051	---	---	---	---	0.008
<i>Sylvia undata</i>	0.025	---	---	0.025	0.025	---	0.013
<i>Turdus merula</i>	---	---	0.025	0.076	0.051	0.025	0.030
Total	0.255	0.204	0.229	0.382	0.408	0.433	0.318

Tabela 4 (cont.) – Densidades por ponto de amostragem e densidade média para cada espécie (Sobreequipamento do Subparque Eólico de Alto do Corisco).

Espécie	Abril 2013						
	Densidade						Média
	E1	E2	E3	CE1	CE2	CE3	
<i>Anthus campestris</i>	---	0.051	0.102	0.025	0.051	0.051	0.047
<i>Buteo buteo</i>	0.025	---	0.051	---	---	0.051	0.021
<i>Carduelis cannabina</i>	---	0.025	---	0.025	---	---	0.008
<i>Corvus corone</i>	---	---	0.025	0.051	0.025	---	0.017
<i>Emberiza cia</i>	0.025	---	---	---	---	---	0.004
<i>Erithacus rubecula</i>	---	---	0.051	---	---	---	0.008
<i>Motacilla alba</i>	---	---	0.051	---	0.076	0.051	0.030
<i>Oenanthe oenanthe</i>	0.051	0.025	---	0.025	0.025	0.025	0.025
<i>Parus ater</i>	0.025	---	---	---	---	---	0.004
<i>Parus caeruleus</i>	---	---	---	---	---	0.025	0.004
<i>Parus major</i>	---	---	---	0.025	---	---	0.004
<i>Phoenicurus ochruros</i>	0.025	---	---	---	---	---	0.004
<i>Saxicola torquatus</i>	0.051	0.025	0.051	0.102	0.051	0.051	0.055
<i>Sylvia melanocephala</i>	---	0.051	---	---	---	---	0.008
<i>Turdus merula</i>	---	0.051	0.025	0.025	0.051	---	0.025
Total	0.204	0.229	0.357	0.280	0.280	0.255	0.268

Espécie	Maio 2013						
	Densidade						Média
	E1	E2	E3	CE1	CE2	CE3	
<i>Alauda arvensis</i>	---	---	0.025	0.025	---	---	0.008
<i>Anthus campestris</i>	0.076	---	---	0.025	---	---	0.017
<i>Buteo buteo</i>	0.051	0.051	---	0.051	0.025	0.025	0.034
<i>Corvus corone</i>	---	0.051	---	0.025	---	---	0.013
<i>Emberiza cia</i>	---	0.025	---	---	0.102	0.076	0.034
<i>Erithacus rubecula</i>	---	0.025	0.051	---	---	0.051	0.021
<i>Lullula arborea</i>	0.051	---	---	0.025	0.025	---	0.017
<i>Motacilla alba</i>	---	---	0.051	0.051	0.051	0.076	0.038
<i>Oenanthe oenanthe</i>	---	---	0.025	---	0.051	0.051	0.021
<i>Parus caeruleus</i>	---	---	0.025	---	---	---	0.004
<i>Parus major</i>	---	0.025	0.025	---	---	0.051	0.017
<i>Phoenicurus ochruros</i>	---	0.025	---	---	---	0.025	0.008
<i>Prunella modularis</i>	---	---	---	---	---	0.051	0.008
<i>Saxicola torquatus</i>	0.076	0.051	---	---	---	0.025	0.025
<i>Serinus serinus</i>	---	0.025	---	---	---	---	0.004
<i>Sylvia melanocephala</i>	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	---	0.021
Total	0.280	0.306	0.229	0.229	0.280	0.433	0.293



EPF
P L A N E G E

**RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJECTO
DE EXECUÇÃO DO SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO
DO ALTO MINHO I**

QUIRÓPTEROS

VENTOMINHO – ENERGIAS RENOVÁVEIS, S.A.

**RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJECTO
DE EXECUÇÃO**

DO

SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DO ALTO MINHO I

PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE QUIRÓPTEROS

JULHO 2014

MEMÓRIA DESCRITIVA

VENTOMINHO – ENERGIAS RENOVÁVEIS, S.A.

**RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJECTO DE
EXECUÇÃO**

DO

SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DO ALTO MINHO I

PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE QUIRÓPTEROS

HISTÓRICO DO DOCUMENTO

0	Emissão do documento.	LPV / TMB	11 / 07 / 2014
<i>Emissão / Revisão</i>	<i>Descrição</i>	<i>Editado</i>	<i>Data</i>

VENTOMINHO – ENERGIAS RENOVÁVEIS, S.A.

RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJECTO DE EXECUÇÃO

DO

SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DO ALTO MINHO I

PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE QUIRÓPTEROS

ÍNDICE DE TEXTO

1.	INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS	1
2.	BREVE CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	1
3.	ENQUADRAMENTO TÉCNICO	2
4.	PARÂMETROS A MONITORIZAR.....	3
5.	LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	3
5.1.	Avaliação da Composição Específica das Comunidades de Quirópteros	3
5.1.1.	Monitorização Acústica.....	4
5.1.2.	Monitorização dos Parâmetros Ambientais.....	5
5.2.	Prospecção de Abrigos	6
5.3.	Avaliação da Mortalidade Gerada pelos Aerogeradores	6
6.	MÉTODOS DE TRATAMENTO DOS DADOS	8
6.1.	Análise dos Parâmetros Acústicos.....	8
7.	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS	9
8.	MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	9
9.	CALENDARIZAÇÃO E PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO	9
10.	REFERÊNCIAS.....	11

1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS

O presente documento constitui o Plano de Monitorização de Quirópteros (PMQ) a implementar no âmbito do projecto do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I, plano este desenvolvido no seguimento das directrizes expostas na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) emitida para o projecto em estudo (datada e 21 de Março de 2012), na posterior alteração à DIA (datada de 22 de Fevereiro de 2013), e nas orientações gerais fornecidas pelo ICNF e pelo Anexo 6 do Guia para a Avaliação de Impactes Ambientais de Parques Eólicos (Agência Portuguesa do Ambiente, 2010).

A implementação do PMQ do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I tem como objectivos:

- inventariar as espécies de morcegos que ocorrem nas áreas que compõem o projecto eólico;
- avaliar a actividade dos morcegos na área de intervenção e na sua envolvente;
- avaliar a ocupação sazonal dos abrigos de morcegos;
- prospecção de eventuais cadáveres ou morcegos feridos (na fase de exploração).

Além da determinação das taxas de mortalidade, serão ainda analisados outros eventuais impactes negativos decorrentes da implantação do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I.

Os relatórios de monitorização previstos irão respeitar a estrutura e o conteúdo indicados no Anexo V da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril.

2. BREVE CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O projecto inicial do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I (descrito no Estudo de Impacte Ambiental do projecto) era composto por 5 áreas (Áreas A, B, C, D e E) com cerca de 274 ha no total, situadas nos concelhos de Arcos de Valdevez (freguesia de Gavieira), de Monção (freguesias de Abedim e de Portela) e de Valença (freguesias de Taião, Sanfins e Boivão).

Das 5 áreas analisadas no Estudo de Impacte Ambiental do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I (A, B, C, D e E) serão objecto do **PMA** as seguintes:

- **Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre:**
 - **Área A** – localizada no concelho de Valença (entre a união das freguesias de Gandra e de Taião e a união das freguesias de Gondomil e Sanfins). Inicialmente ocupada por povoamentos florestais de Pinheiro-bravo foi sujeita a acções de desflorestação,

contribuindo para a expansão das áreas de mato baixo que constitui a principal classe de ocupação que ocorre nesta zona. Também estão representados dispersos povoamentos de Pinheiro-bravo e rocha nua;

- **Área B** – localizada na freguesia de Boivão, concelho de Valença. Trata-se de uma zona bastante homogénea, estando mais de 60% do seu território ocupado por matos baixos, estando também representadas zonas de matos mais degradadas e sujeitas a pastoreio intensivo (inclui o limite oeste da Área C, em terrenos baldios da freguesia de Pias, concelho de Monção).
- **Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre:**
 - **Área E** – localizada na freguesia de Gavieira do município de Arcos de Valdevez, apresenta matos rasteiros e afloramentos rochosos, com algumas extensões consideráveis de rocha que se apresenta plana (do tipo laje).

Relativamente ao enquadramento das áreas em análise para a implantação do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I em áreas sensíveis do ponto de vista da conservação da natureza, verifica-se que as áreas para sobreequipamento não se inserem em áreas sensíveis, nomeadamente Áreas Protegidas, Sítios da Rede Natura 2000, Zonas de Protecção Especial e Áreas de protecção dos monumentos nacionais e dos imóveis de interesse público.

No entanto, a **Área E** encontra-se a cerca de 300 m do Sítio “Serras da Peneda e Gerês” (*PTCON0001*) e do Parque Natural da Peneda e Gerês, um local bastante sensível do ponto de vista da conservação da natureza. As restantes áreas encontram-se a mais de 2.5 km do Sítio “Corno do Bico” (*PTCON0040*).

3. ENQUADRAMENTO TÉCNICO

Estabelecidos os objectivos específicos, importa salientar algumas condicionantes técnicas que determinaram a elaboração da metodologia proposta no PMQ.

A colisão de morcegos com aerogeradores foi detectada em parques eólicos dos Estados Unidos da América (HOWELL & DIDONATO, 1991; OSBORN *et al.*, 1996). Osborn e colaboradores encontraram vários morcegos mortos no decurso de um estudo para avaliar o impacte de um parque eólico em aves no Minnesota (OSBORN *et al.*, 1996). A monitorização que efectuaram especificamente para os morcegos revelou uma maior taxa de mortalidade (85%) no Verão. A prospecção foi efectuada entre Maio e Setembro e aproximadamente 46% dos morcegos foram encontrados num raio de até 15 m em redor do aerogerador e 69% num raio de 20 m. Este é o primeiro estudo com evidências de colisões

frequentes de morcegos com aerogeradores (o número de morcegos mortos foi similar ao de aves, num período de 20 meses).

Van Gelder relatou que a maioria das colisões envolviam espécies migradoras de morcegos e ocorriam durante o Outono, em noites com más condições atmosféricas (noites de nevoeiro ou nuvens baixas) e em associação com elevadas mortalidades em aves (OSBORN *et al.*, 1996). Morcegos a navegar visualmente podem ser influenciados por muitos dos mesmos factores (por exemplo, abundância da espécie, condições climáticas, características da paisagem, tipo de utilização do terreno circundante, velocidade de rotação das pás, existência de corredores de migração ou de deslocação diária) que se pensa influenciarem a colisão de aves com aerogeradores (NELSON & CURRY, 1995 *in* OSBORN *et al.*, 1996).

4. PARÂMETROS A MONITORIZAR

Os parâmetros a monitorizar, de acordo com os objectivos anteriormente apresentados, são:

- **Diversidade Específica** – identificação das espécies que ocorrem na área de influência do Parque Eólico e na sua envolvente;
- **Actividade** – contagem do número de contactos com morcegos, na área de implantação do Sobreequipamento, e na sua envolvente;
- **Mortalidade** – contagem do número de cadáveres de morcegos junto aos aerogeradores (realizado apenas na fase de exploração);
- **Taxa de Remoção de Cadáveres** – determinação da taxa de consumo ou remoção de cadáveres por intervalo de tempo (realizado apenas na fase de exploração);
- **Eficiência na Detecção de Cadáveres** – estimativa da proporção relativa de cadáveres não detectados (realizado apenas na fase de exploração);
- **Causas de Morte** – determinação da provável causa de morte dos cadáveres detectados (realizado apenas na fase de exploração);
- **Temperatura;**
- **Intensidade do Vento.**

5. LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

5.1. Avaliação da Composição Específica das Comunidades de Quirópteros

Para a inventariação da comunidade de quirópteros na área de implantação do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I serão gravados todos os contactos estabelecidos, por intermédio de um

detector de ultra-sons com um intervalo de frequências que abranja todos os contactos das espécies de morcegos.

Este método consiste na escuta, registo e gravação de todos os contactos em determinados pontos fixos dentro da área de estudo, durante um determinado período de tempo. O período de amostragem escolhido em cada ponto é de 10 minutos, sendo este valor um compromisso entre o número necessário de pontos de amostragem na área de estudo e o tempo mínimo para a caracterização de um determinado ponto.

As amostragens acústicas decorrerão em 12 diferentes pontos, que abrangerão os principais biótopos existentes, tendo a seguinte distribuição: 6 pontos no conjunto das áreas do Sobreequipamento (A1, A2, B1, B2, E1, E2); e 6 pontos de controlo na área envolvente ao Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre (AC1-AC6). Aos 12 pontos de amostragem, serão acrescentados, para a Fase de Exploração, 2 pontos de amostragem de controlo na envolvente do Sobreequipamento do Subparque Eólico do Alto do Corisco (AC7 e AC8).

A recolha da informação a respeito da comunidade de quirópteros presentes nas áreas de estudo será realizada mensalmente, no período de actividade dos morcegos, entre os meses de Março e Outubro, totalizando 8 saídas por ano. Assim, a monitorização não será efectuada no período de hibernação dos indivíduos, entre Novembro e Fevereiro de cada ano.

A composição específica das comunidades de quirópteros será avaliada, numa primeira fase, ao longo de um ciclo anual, que corresponderá à situação de referência (prévia a qualquer intervenção relacionada com o Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I). Esta avaliação será retomada quando a totalidade ou a maioria dos aerogeradores entrar em funcionamento.

5.1.1. Monitorização Acústica

Com esta amostragem pretende-se determinar quais as espécies que ocorrem nas áreas de estudo, avaliar o grau de utilização dessa área (a frequência com que a utilizam) e de que forma o fazem (área de alimentação ou zona de passagem entre abrigos e áreas de alimentação).

Para tal, entre os meses de Março e Outubro, serão efectuadas amostragens mensais com um detector de ultra-sons em pontos fixos de escuta, na fase prévia à construção e nos três primeiros anos da fase de exploração do projecto eólico.

A recolha de dados é efectuada por meio de escutas, com um detector de ultra-sons, realizadas em 14 locais de amostragem com a seguinte distribuição:

- 6 pontos nas áreas do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I, distribuídos equitativamente: 2 pontos na **Área A**; 2 na **Área B**; e 2 na **Área E**;



- 8 pontos em áreas controlo, seleccionadas para corresponder com áreas não afectadas pelo projecto em questão e com condições semelhantes em termos de orografia e composição dos habitats e biótopos, em que 6 pontos corresponderão ao controlo do Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre (AC1-AC6), e 2 pontos controlo do Sobreequipamento do Subparque Eólico de Alto do Corisco (AC7-AC8). Como referido anteriormente, estes serão apenas amostrados no período de funcionamento.

As escutas, que consistem no registo das emissões sonoras dos morcegos que surgirem na área de detecção do microfone do detector de ultra-sons, terão 10 minutos de duração, sendo realizadas durante o período de maior actividade dos morcegos (início cerca de 30 minutos após o pôr-do-sol e final cerca de 3 horas depois), o que permitirá reduzir o efeito que as variações nos ritmos de actividade sucedidas ao longo de uma noite possam ter em cada amostragem. As amostragens não serão realizadas em condições meteorológicas adversas (chuva, nevoeiro, vento forte, trovoadas).

Para além do detector de ultra-sons, nas escutas será ainda utilizado um gravador áudio digital que possibilitará registar as emissões sonoras dos morcegos captadas pelo detector, e um anemómetro de bolso, que permitirá efectuar medições da velocidade do vento e da temperatura do ar ao nível do solo, em cada amostragem.

O detector de ultra-sons a utilizar terá com gama mínima de frequências 10 a 120 kHz em modo “tempo expandido” (o som é reproduzido a uma velocidade 10 vezes inferior, tornando-o audível sem que haja alteração das características iniciais). As emissões sonoras serão armazenadas num gravador digital acoplado ao detector de ultra-sons.

Os locais de escuta serão avaliados no que diz respeito à actividade de morcegos (número de contactos por hora) e à riqueza específica.

Em cada amostragem serão contabilizados os contactos com morcegos (sequência de pulsos associados à passagem de um morcego no espaço amostrado pelo microfone do detector de ultra-sons) e os *feeding buzzes* (sequência de pulsos emitidos com uma elevada taxa de repetição, que indicam a fase final de aproximação a um insecto).

5.1.2. Monitorização dos Parâmetros Ambientais

De modo a avaliar os efeitos da exploração do projecto eólico, além da monitorização acústica, serão caracterizados alguns parâmetros ambientais, comparando os seus valores com os de riqueza específica e abundância em cada um dos pontos de amostragem.

As variáveis a serem caracterizadas, nos pontos de amostragem, são: a distância a potenciais abrigos (se conhecidos); a distância a pontos de água permanentes, se conhecidos (fase de exploração); o



tipo de ocupação de solo; a distância aos aerogeradores (fase de exploração); a velocidade do vento e a temperatura do ar (ambos medidas com um anemómetro portátil); declive e sua orientação predominante; e fracção lunar (fase de exploração).

5.2. Prospecção de Abrigos

A área de estudo a considerar na prospecção de abrigos deverá compreender um raio de 10 km em redor das três áreas que compõem o Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I. Neste espaço, serão investigadas quaisquer estruturas que se afigurem como abrigos potenciais de morcegos, como cavidades naturais (horizontais e verticais), edifícios abandonados, minas, pontes, etc.

A prospecção de campo terá como auxílio uma análise de cartografia, consulta bibliográfica (visto que existem projectos na envolvente que foram objecto de programa de monitorização de quirópteros), inquérito às populações locais, e a informações referentes a abrigos junto do ICNF.

Os abrigos encontrados (e registados com GPS) serão estudados quanto à sua utilização: quantificar o número de indivíduos presentes, se possível identificar as espécies ocorrentes e/ou analisar indícios de presença (montes de guano ou cadáveres).

Nas observações directas serão utilizados os seguintes equipamentos: equipamento de protecção individual (EPI – capacete, botas, etc.), lanternas, máquina fotográfica e guia de identificação de mamíferos; enquanto se houver escutas será utilizado um detector de ultra-sons e um gravador digital.

Abrigos com muitos morcegos, ou vestígios dos mesmos, devem ser visitados em todas as épocas do ano para determinação da sua ocupação sazonal, caso contrário, no caso dos abrigos potenciais com poucos, (ou nenhuns) morcegos e/ou vestígios dos mesmos, as prospecções restringem-se às épocas de hibernação e de criação. No caso de serem detectados abrigos com muitos morcegos que se suspeite que possam ter importância a nível nacional, o ICNF deverá ser informado, para que os seus técnicos possam avaliar a sua importância.

Neste caso, serão recolhidas informações adicionais que permitam o estudo aprofundado dos abrigos, como por exemplo, grau de actividade dos animais, presença de crias, grau de perturbação humana, tipo de abrigo e estação do ano.

5.3. Avaliação da Mortalidade Gerada pelos Aerogeradores

A prospecção de cadáveres será realizada através de campanhas de amostragem de periodicidade semanal (entre Março e Outubro) nos primeiros anos da fase de exploração, e será efectuada em redor de todos os aerogeradores do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I, contemplando uma área superior à abrangida pelo raio das pás (com centro na torre), sendo que o

raio de prospecção (a partir da coluna do aerogerador) é 5 m superior ao raio das pás. É necessário ter em conta que a eficiência de prospecção varia muito consoante o tipo de habitat e a orografia do terreno em redor do aerogerador.

A prospecção de cadáveres em torno do aerogerador será efectuada num período mínimo de 20 minutos, cobrindo um máximo de área prospectável possível e, preferencialmente será realizada fazendo-se transectos paralelos, distanciados entre si aproximadamente 10 metros. O observador deve olhar sempre para ambos os lados do transecto e adequar a sua velocidade de deslocação à visibilidade que o biótopo lhe proporciona. Consoante as características do habitat, alternativamente, poderão ser realizados percursos em “zig-zag”, ou dividindo a área em quadrantes, progredindo sequencialmente entre cada um deles, utilizando qualquer um dos métodos anteriores. Se a prospecção for efectuada por mais do que um observador, este tempo será dividido pelo número de técnicos envolvidos no trabalho.

Sempre que um cadáver for encontrado durante a prospecção, serão anotados os seguintes dados: a) espécie, b) sexo, c) ponto GPS, d) distância ao aerogerador, e) presença ou ausência de traumatismos, f) presença ou ausência de indícios de predação g) data aproximada da morte (4 categorias: 24h; 2-3 dias; mais de 1 semana; mais de 1 mês), h) fotografia digital do cadáver e i) condições climáticas do dia e dos dias anteriores à prospecção.

A taxa de mortalidade será ajustada para a “Taxa de Mortalidade Real”, pois é necessário ter em conta outros factores que desviam o estudo da mortalidade de morcegos, nomeadamente:

- Percentagem do Troço Prospectado Eficazmente (TPE) – o observador estimará a percentagem do transecto onde não é possível conduzir a uma prospecção válida (vegetação muito densa, plano de água, cercado com animais domésticos, etc.);
- Percentagem de Morcegos que Morre Fora da Área Prospectada (MAP) – a morte de alguns morcegos que sofrem acidentes com aerogeradores poderá ocorrer fora da área, não sendo os seus cadáveres detectados na área prospectada;
- Percentagem de Morcegos Não Encontrada pelo Observador (NEO) – os transectos acarretam um erro de não detecção dos cadáveres dos morcegos que se encontram na área de prospecção;
- Percentagem de Morcegos Removida Por Necrófagos (RPN) – devido à ecologia alimentar dos predadores, uma parte do número de morcegos poderá ser consumida por necrófagos e outros predadores.

Calcular-se-á a Taxa de Mortalidade Real (**TMR**), com base na análise da Taxa de Mortalidade Observada (**TMO**), através da seguinte expressão:

$$TMR = \frac{TMO}{TPE \times MAP \times (1 - NEO) \times (1 - RPN)}$$

onde **TPE** indica a percentagem de Troço Prospectado Eficazmente, **MAP** corresponde à percentagem de morcegos que Morre Fora da Área Prospectada, **NEO** indica a percentagem de morcegos Não Encontrada pelo Observador, e **RPN** a parte Removida Por Necrófagos

O valor de **TPE** será estimado duas vezes por ano, uma na época seca e uma na época de chuva, através do quociente entre cadáveres encontrados e cadáveres colocados em campo. Para calcular esta taxa é obrigatória a presença de dois técnicos, podendo ser utilizados modelos de cadáveres em vez dos verdadeiros.

6. MÉTODOS DE TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados obtidos no trabalho de campo poderão vir a ser tratados e inseridos num Sistema de Informação Geográfica (SIG) de modo a construir uma cartografia com áreas utilizadas pelos morcegos e os locais onde foram encontrados animais mortos.

As espécies inventariadas serão caracterizadas também pelo seu estatuto de conservação a nível nacional, de forma a avaliar o seu valor conservacionista. O estatuto de conservação considerado para Portugal Continental é o que consta no novo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (CABRAL *ET AL.*, 2005). Estas novas categorias são baseadas nas da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN).

Todos os dados obtidos serão armazenados numa base de dados em Microsoft Excel com data, biótopo, espécie, sexo, idade (adulto/juvenil), ponto de amostragem e coordenadas UTM.

6.1. Análise dos Parâmetros Acústicos

Os registos sonoros obtidos serão analisados através do programa de análise de sons, capaz de gerar gráficos (oscilogramas, sonogramas e espectros de potência) que permitam a medição de variáveis sonoras (frequência de máxima amplitude, duração do pulso, intervalo entre pulsos, etc.), o que possibilita a identificação das espécies detectadas por comparação com uma base de dados.

As variáveis sonoras a utilizar para a identificação das espécies serão:

- Frequência principal (F_{MaxE} , kHz) – frequência emitida com maior intensidade;
- Gama de frequências (BW, kHz) – diferença entre a frequência inicial e a frequência final;



- Duração do pulso (Δ_{tp} , ms) – intervalo de tempo entre o início e o fim de um pulso;
- Intervalo entre pulsos (INT, ms) – intervalo de tempo entre o início de um pulso e o início do pulso seguinte;
- Taxa de repetição (TR, Hz) – taxa com que são emitidos os pulsos, calculada por $TR=1/INT$.

Será ainda efectuado tratamento estatístico adequado aos dados obtidos, de modo a avaliar a influência dos parâmetros medidos (intensidade do vento, temperatura do ar, declive e orientação predominantes dos pontos de amostragem, etc.) na actividade dos morcegos.

7. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Com a integração de toda a informação recolhida durante os diversos períodos de monitorização é possível que se consiga estimar quais os impactes dos aerogeradores nas comunidades de morcegos. A sua significância será avaliada através da correcta interpretação dos resultados obtidos na análise estatística, sendo para tal indispensável uma abordagem, pelo menos, ao nível do contexto regional, considerando outros parques eólicos aí existentes. Neste ponto é fundamental a consulta de bibliografia e de especialistas.

8. MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

Em função dos resultados obtidos, serão eventualmente apresentadas medidas de minimização a implementar, com vista à minimização dos efeitos do projecto do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I.

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

9. CALENDARIZAÇÃO E PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO

Face às considerações anteriores, no que respeita à avaliação das alterações na composição específica das comunidades de quirópteros, e da mortalidade causada pelos aerogeradores sugere-se, de acordo com os resultados da avaliação da primeira fase de monitorizações, a seguinte calendarização de trabalho:



→ **Fase prévia à construção:**

- Caracterização das comunidades de morcegos – uma visita de periodicidade mensal, entre Março e Outubro, até completar um ciclo anual;
- Visitas a abrigos – duas campanhas: uma em Janeiro/Fevereiro; outra em Junho/Julho;

→ **Fase de exploração:**

- Caracterização das comunidades de morcegos – uma visita de periodicidade mensal, entre Março e Outubro, até completar três ciclos anuais;
- Visitas a abrigos – duas campanhas por ano no caso de abrigos potenciais com poucos morcegos, e/ou vestígios dos mesmos (uma em Janeiro/Fevereiro; outra em Junho/Julho). No caso de serem detectados abrigos potenciais que apresentem muitos indivíduos e/ou vestígios dos mesmos (guano ou cadáveres) serão feitas prospecções em todas as alturas do ano (1 em Janeiro/Fevereiro; 1 em Abril/Maio, 1 em Junho/Julho e 1 em Setembro/Outubro) até completar três ciclos anuais;
- Prospecção de Cadáveres – uma visita de periodicidade semanal durante 3 anos, entre os meses de Março e Outubro.

Assim, serão produzidos 4 relatórios finais de monitorização:

- O 1.º relatório será entregue após a conclusão de um ciclo anual da fase prévia à exploração, que incluirá os dados de monitorização recolhidos nos períodos anterior à construção do projecto eólico;
- O 2.º relatório será entregue no final do 1.º ano de monitorização da fase de exploração;
- O 3.º relatório será entregue no final do 2.º ano de monitorização da fase de exploração;
- O 4.º relatório será entregue no final do 3.º ano de monitorização da fase de exploração, e incluirá a compilação de toda a informação obtida durante o período total de monitorizações (relatório final).

O Plano de Monitorização de Quirópteros será revisto numa das seguintes condições: se forem detectadas novas situações não abrangidas pelo presente programa de monitorização; caso se verifique que a metodologia proposta não é a mais adequada; ou quando os resultados obtidos permitam obter dados conclusivos acerca do efeito na população de morcegos dos aerogeradores a serem instalados.

10. REFERÊNCIAS

- APA (2010). *Guia para a Avaliação de Impactes Ambientais de Parques Eólicos. Anexo 6 – Plano de Monitorização de Quirópteros*. Agência Portuguesa do Ambiente.
- Baerwald EF, D'Amours GH, Klug BJ & Barclay RMR (2008) *Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines* Current Biology, Vol 18, R695-R696.
- Cabral MJ (coord.), Almeida J, Almeida PR, Dellinger T, Ferrand de Almeida N, Oliveira ME, Palmeirim JM, Queiroz AI, Rogado L & Santos-Reis M (eds.) (2006) *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. 2ª ed. Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa. 660 pp.
- Howell J & DiDonato J (1991) *Assessment of avian use and mortality related to wind turbines operations, Almont Pass, Alameda and Contra Costa Counties, California, September 1988 through August 1989*. Final Report. U.S. WindPower.
- Osborn RG, Higgins KF, Dieter CD & Usgaard RE (1996) *Bat Collisions with Wind Turbines in South-western Minnesota*. Bat research News. Vol. 37 (4): 105-108.

VENTOMINHO – ENERGIAS RENOVÁVEIS, S.A.

SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DO ALTO MINHO I

MONITORIZAÇÃO DE QUIRÓPTEROS

SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA – FASE I

RELATÓRIO N.º 1



JULHO 2014

RELATÓRIO

VENTOMINHO – ENERGIAS RENOVÁVEIS, S.A.

SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DO ALTO MINHO I

MONITORIZAÇÃO DE QUIRÓPTEROS

SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA – FASE I

RELATÓRIO N.º 1

HISTÓRICO DO DOCUMENTO

B	Revisão da estrutura do relatório	<i>LPV / TMB</i>	11 / 07 / 2014
A	Revisão da estrutura do relatório	<i>TMB</i>	01 / 07 / 2014
0	Emissão do documento.	<i>TMB</i>	11 / 06 / 2014
<i>Emissão / Revisão</i>	<i>Descrição</i>	<i>Editado</i>	<i>Data</i>

VENTOMINHO – ENERGIAS RENOVÁVEIS, S.A.

SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DO ALTO MINHO I

MONITORIZAÇÃO DE QUIRÓPTEROS

SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA – FASE I

RELATÓRIO N.º 1

ÍNDICE DE TEXTO

1.	INTRODUÇÃO	1
1.1.	INTRODUÇÃO GERAL	1
1.2.	MORCEGOS	2
1.3.	IMPACTES DOS PARQUES EÓLICOS SOBRE MORCEGOS	2
1.4.	OBJECTIVOS	3
1.5.	ÂMBITO	3
1.6.	ENQUADRAMENTO LEGAL	4
1.7.	ESTRUTURA DO RELATÓRIO	4
2.	ANTECEDENTES	6
3.	METODOLOGIA	8
3.1.	ÁREA DE ESTUDO	8
3.2.	PERÍODO DE AMOSTRAGEM	9
3.3.	LOCAIS E PARÂMETROS DE AMOSTRAGEM	10
3.3.1.	UTILIZAÇÃO DE ESPAÇO	10
3.3.2.	PROSPECÇÃO DE ABRIGOS	11
3.4.	MATERIAIS E MÉTODOS DE AMOSTRAGEM	11
3.4.1.	UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO	11
3.4.2.	PROSPECÇÃO DE ABRIGOS	13
3.5.	ANÁLISE DOS SONS	13
4.	RESULTADOS	15

4.1. ESPÉCIES DETECTADAS	15
4.2. UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO	17
4.2.1. NÚMERO DE CONTACTOS	17
4.2.2. ACTIVIDADE	19
4.2.3. TEMPERATURA DO AR	22
4.2.4. INTENSIDADE DO VENTO	24
4.2.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA	27
4.3. PROSPECÇÃO DE ABRIGOS	31
4.4. ANÁLISE TEMPORAL DO SOBREEQUIPAMENTO DO SUBPARQUE EÓLICO DE PICOTO/SÃO SILVESTRE	32
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES	38
6. BIBLIOGRAFIA	42

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – REPRESENTAÇÃO DOS DIFERENTES TIPOS DE PULSOS EMITIDOS POR MORCEGOS: A) NAVEGAÇÃO; B) ALIMENTAÇÃO; C) SOCIAIS.	12
FIGURA 2 – REPRESENTAÇÃO DE PULSOS EMITIDOS PELA ESPÉCIE <i>PIPISTRELLUS PIPISTRELLUS</i> , PARA A AVALIAÇÃO DAS VARIÁVEIS ACÚSTICAS: A) OSCIOGRAMA; B) ESPECTOGRAMA OU SONOGRAMA; C) ESPECTRO DE POTÊNCIA.	14
FIGURA 3 – ACTIVIDADE POR PERÍODO DE AMOSTRAGEM NAS ÁREAS A, B E DE CONTROLO, E INDICAÇÃO DOS CONTACTOS ESTABELECIDOS (N = NÚMERO DE CONTACTOS).	19
FIGURA 4 – ACTIVIDADE POR PERÍODO DE AMOSTRAGEM NA ÁREA E, E INDICAÇÃO DOS CONTACTOS ESTABELECIDOS (N = NÚMERO DE CONTACTOS).	20
FIGURA 5 – ACTIVIDADE POR LOCAL DE AMOSTRAGEM, NAS ÁREAS A, B E DE CONTROLO, E INDICAÇÃO DA MÉDIA DE CONTACTOS ESTABELECIDOS (N= NÚMERO DE CONTACTOS).	21
FIGURA 6 – ACTIVIDADE POR LOCAL DE AMOSTRAGEM, NA ÁREA E, E INDICAÇÃO DA MÉDIA DE CONTACTOS ESTABELECIDOS (N= NÚMERO DE CONTACTOS).	21
FIGURA 7 – TEMPERATURA MÉDIA DO AR POR PERÍODO DE AMOSTRAGEM, NAS ÁREAS A, B E DE CONTROLO.	22
FIGURA 8 – TEMPERATURA MÉDIA DO AR POR PONTOS DE AMOSTRAGEM, NAS ÁREAS A, B E DE CONTROLO.	23
FIGURA 9 – TEMPERATURA MÉDIA DO AR POR PERÍODO DE AMOSTRAGEM, NA ÁREA E.	23
FIGURA 10 – TEMPERATURA MÉDIA DO AR POR PONTOS DE AMOSTRAGEM DA ÁREA E.	24

FIGURA 11 – INTENSIDADE MÉDIA DO VENTO POR PERÍODO DE AMOSTRAGEM, NAS ÁREAS A, B E DE CONTROLO.....	25
FIGURA 12 – INTENSIDADE MÉDIA DO VENTO POR PONTOS DE AMOSTRAGEM, NAS ÁREAS A, B E DE CONTROLO.....	25
FIGURA 13 – INTENSIDADE MÉDIA DO VENTO POR PERÍODO DE AMOSTRAGEM, NA ÁREA E.....	26
FIGURA 14 – INTENSIDADE MÉDIA DO VENTO POR PONTO DE AMOSTRAGEM NA ÁREA E.....	26
FIGURA 15 – DISTRIBUIÇÃO DA ACTIVIDADE DE QUIRÓPTEROS, EM TODOS OS PONTOS DE AMOSTRAGEM, EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA MÉDIA DO AR.	28
FIGURA 16 – DISTRIBUIÇÃO DA ACTIVIDADE DE QUIRÓPTEROS, EM TODOS OS PONTOS DE AMOSTRAGEM, EM FUNÇÃO DA INTENSIDADE MÉDIA DO VENTO.....	28
FIGURA 17 – DISTRIBUIÇÃO DA ACTIVIDADE DE QUIRÓPTEROS, EM TODOS OS PONTOS DE AMOSTRAGEM, EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA MÉDIA DO AR.	29
FIGURA 18 – DISTRIBUIÇÃO DA ACTIVIDADE DE QUIRÓPTEROS, EM TODOS OS PONTOS DE AMOSTRAGEM, EM FUNÇÃO DA INTENSIDADE MÉDIA DO VENTO.....	29
FIGURA 19 – ORIENTAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM (VERMELHO), E ORIENTAÇÃO PREDOMINANTE DOS MESMOS (VERDE).	31
FIGURA 20 – CONTACTOS/H REGISTADOS NAS DIFERENTES ÁREAS E PERÍODOS DE AMOSTRAGEM.	35

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM.....	9
TABELA 2 – NÚMERO TOTAL DE CONTACTOS POR PONTO DE AMOSTRAGEM, POR ESPÉCIE / GÉNERO / COMPLEXO DE ESPÉCIES E RESPECTIVO ESTATUTO DE AMEAÇA.....	16
TABELA 3 – NÚMERO DE CONTACTOS NOS PONTOS DE AMOSTRAGEM LOCALIZADOS NAS ÁREAS A, B E DE CONTROLO, POR PERÍODO DE AMOSTRAGEM, POR ESPÉCIE E RESPECTIVO ESTATUTO DE AMEAÇA.	17
TABELA 4 - NÚMERO DE CONTACTOS NA ÁREA E, POR PERÍODO DE AMOSTRAGEM, POR ESPÉCIE E RESPECTIVO ESTATUTO DE AMEAÇA.....	18
TABELA 5 – VALORES DO TESTE DE F ENTRE A ACTIVIDADE DOS MORCEGOS E A TEMPERATURA MÉDIA DO AR.	27
TABELA 6 – VALORES DO TESTE DE F ENTRE A ACTIVIDADE DOS MORCEGOS E A INTENSIDADE MÉDIA DO VENTO.	27
TABELA 7 – RELAÇÃO ENTRE A ACTIVIDADE DE QUIRÓPTEROS E A VARIÁVEL “DECLIVE”.....	30

TABELA 8 – VALORES DO TESTE χ^2 ENTRE ACTIVIDADE E ORIENTAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM.....	30
TABELA 9 – ABRIGOS POTENCIAIS PROSPECTADOS.....	31
TABELA 10 – RESUMO DOS PARÂMETROS ANALISADOS NO SOBREEQUIPAMENTO DO SUBPARQUE EÓLICO DE PICOTO/SÃO SILVESTRE.	33
TABELA 11 – ESPÉCIES, GÉNEROS E/OU COMPLEXOS DE ESPÉCIES DETECTADOS NAS ÁREAS A E B, NOS DIFERENTES PERÍODOS ANALISADOS.....	34
TABELA 12 – CONTACTOS ESTABELECIDOS NOS PONTOS DE AMOSTRAGEM, AO LONGO DOS DIFERENTES MESES E PERÍODOS DE AMOSTRAGEM	36

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I – LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO, DOS ABRIGOS PROSPECTADOS E DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM	
ANEXO II – CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM	
ANEXO III – ABRIGOS POTENCIAIS	
ANEXO IV – RESULTADOS ACÚSTICOS DAS AMOSTRAGENS	

1. INTRODUÇÃO

1.1. INTRODUÇÃO GERAL

Com vista a analisar os efeitos da implementação do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I sobre a comunidade de morcegos, foi prevista a realização de um Plano de Monitorização de Quirópteros (PMQ) que permitisse avaliar possíveis impactes decorrentes da sua construção e posteriormente do seu funcionamento (fase de exploração) sobre a riqueza específica, abundância e mortalidade de morcegos no local de implantação do projecto, e prospecção de abrigos na área envolvente ao mesmo.

Com o Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I pretende-se instalar 10 aerogeradores, de 2,3 MW de potência unitária cada, distribuídos por duas áreas designadas por:

- Sobreequipamento do Subparque de Picoto/São Silvestre, que abrange duas áreas na sua vizinhança (**Áreas A e B**), assim como áreas de controlo;
- Sobreequipamento do Subparque de Alto do Corisco, que abrange uma área na sua envolvente (**Área E**).

Tendo em conta os objectivos gerais a atingir, nomeadamente a caracterização da comunidade de quirópteros existente na área de implantação das estruturas e a avaliação dos efeitos do projecto após a entrada em funcionamento dos aerogeradores, o PMQ foi dividido em duas fases distintas, cada uma delas com diferentes objectivos:

- **Fase I**, fase prévia à construção, que corresponde à situação de referência;
- **Fase II**, fase de funcionamento dos aerogeradores.

O presente documento corresponde à análise da caracterização de quirópteros, previamente à implantação das estruturas a serem construídas na área do SPE, correspondendo à situação de referência (Fase I), e que futuramente será utilizada como comparação com a fase seguinte.

Os planos de monitorização que analisam as prováveis alterações da riqueza específica e da abundância dos morcegos constituem documentos importantes para a avaliação dos impactes nas comunidades dos quirópteros ao nível regional e/ou nacional. Com o aumento do número de parques eólicos em Portugal, torna-se indispensável a compreensão dos impactes para a fauna, que incluem: a colisão com as estruturas do empreendimento; o aumento de ruído; a destruição de locais de criação, alimentação ou repouso; alteração da paisagem; e aumento da acessibilidade a zonas outrora inóspitas (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2002).

O PMQ entregue no Estudo de Impacte Ambiental do SPE contemplava a monitorização de 5 diferentes áreas, que foram denominadas por áreas **A, B, C, D** (Sobreequipamento do Subparque de Picoto/São

Silvestre) e área **E** (Sobreequipamento do Subparque de Alto do Corisco). Após análise por parte da Comissão de Avaliação, foi emitida uma Declaração de Impacte Ambiental (DIA) que contempla a exclusão de duas das áreas (**C** e **D**).

Este relatório teve a participação de uma equipa da TPF- Planege cuja coordenação geral esteve a cargo da Eng.ª Albertina Gil. Os técnicos Tiago Brito e Luís Vicente realizaram o trabalho de campo, analisaram os dados e elaboraram o presente relatório, estando a cartografia a cargo do técnico Leonel Tomaz.

1.2. MORCEGOS

Em Portugal continental são conhecidas 25 espécies de morcegos, que representam cerca de 40% da fauna de mamíferos terrestres existentes no país (ICNB, 2010A).

Algumas das suas características, como a baixa taxa de natalidade (raramente têm mais de uma cria por ano), a maturidade sexual tardia (em algumas espécies, apenas no quarto ano de vida), a grande longevidade (podem ultrapassar os 30 anos de idade) e o facto de por vezes formarem colónias muito numerosas, tornam-nas espécies bastante vulneráveis, principalmente no que diz respeito a alterações no habitat e a perturbações nos abrigos (BICHO, 1996; PALMEIRIM & RODRIGUES, 1992; PALMEIRIM *ET AL.*, 1999).

Esta vulnerabilidade está bem evidente no facto de todas as espécies de morcegos estarem protegidas pelas Convenções de Berna (Convenção da Preservação da Vida Selvagem e dos Habitats Naturais na Europa) e Bona (Convenção de Espécies Migratórias da Fauna Selvagem) e no actual estatuto de ameaça de algumas dessas espécies (CABRAL *ET AL.*, 2006; ICNB 2010A): três espécies estão classificadas como **CR Criticamente em Perigo** (o que constitui 60% das espécies com este estatuto em Portugal Continental), uma apresenta o estatuto **EN Em Perigo** e cinco o estatuto **VU Vulnerável**, tendo às restantes 16 sido atribuído os estatutos **LC Pouco Preocupante** e **DD Informação Insuficiente** (respectivamente 6 e 10 espécies).

1.3. IMPACTES DOS PARQUES EÓLICOS SOBRE MORCEGOS

Os principais impactes originados pelos parques eólicos sobre os morcegos são a mortalidade provocada pelo funcionamento dos aerogeradores, a perturbação/destruição de abrigos, a perturbação/perda de áreas de alimentação ou de corredores de migração e a emissão de ultra-sons que possam afectar os morcegos (RODRIGUES *ET AL.*, 2008).

De todos eles, a mortalidade causada pelos aerogeradores é a situação mais referenciada (ALCADE, 2002; AHLÉN, 2003; BENZAL & MORENO, 2001; ERICKSON *ET AL.*, 2002; ERICKSON *ET AL.*, 2004; EUROBATS, 2005; JOHNSON, 2005; JOHNSON *ET AL.*, 2000; SENRA, S/ DATA) e cuja resolução será mais complicada, uma vez que ainda não são conhecidos com exactidão os factores que levam a que os morcegos colidam com estas estruturas, sendo apontados como possíveis causas (AHLÉN, 2003; EUROBATS, 2005):



- Concentração de insectos junto às *nacelle*, provavelmente devido ao calor emitido por estas;
- Eventual utilização dos aerogeradores como área de descanso ou mesmo como abrigo;
- Atracção acústica, devido ao som provocado pelas pás;
- Possibilidade dos indivíduos em migração reduzir a taxa com que emitem os ultra-sons, pelo que podem não detectar as pás ou mesmo os aerogeradores;
- Atracção pela turbulência do ar;
- Altas velocidades atingidas na extremidade das pás dificultam, ou mesmo impossibilitam, a sua detecção pelos morcegos.

As espécies aparentemente mais afectadas por este problema são migradoras e normalmente voam a grande altura (em espaço aberto ou sobre a copa das árvores), parecendo haver uma maior taxa de mortalidade em Maio (ICNB, 2010B), e entre meados de Julho e finais de Setembro (ALCADE, 2002; JOHNSON *ET AL.*, 2000; RODRIGUES *ET AL.*, 2008).

1.4. OBJECTIVOS

Este estudo pretende caracterizar o elenco de espécies de morcegos existentes na área de influência do projecto eólico e a sua situação populacional, apresentando por isso os seguintes objectivos específicos:

- Inventariação das espécies de morcegos que ocorrem na área do projecto eólico, bem como a determinação da utilização dessa área;
- Correlação dos dados de riqueza específica e de abundância com variáveis temporais, através da medição da intensidade do vento e recolha dos dados relativos à temperatura do ar;
- Avaliação da ocupação sazonal por morcegos dos potenciais abrigos conhecidos (visitas nas em todas as épocas aos abrigos que apresentem muitos morcegos, e/ou vestígios dos mesmos, e visitas aos abrigos potenciais que apresentem poucos, ou nenhuns, morcegos e/ou vestígios dos mesmos, apenas nos períodos de hibernação e de criação);
- Inventariação de eventuais novos abrigos, na área envolvente do projecto eólico, num raio de 10 km ao redor do projecto.

1.5. ÂMBITO

Tendo em conta os objectivos apresentados, neste estudo foi efectuada a avaliação da actividade dos morcegos na área do projecto e numa área de controlo, tentando-se em simultâneo determinar qual a influência de alguns factores (intensidade do vento, temperatura do ar, declive, orientação, biótopo predominante, e distância a pontos de água permanentes – se conhecidos) sobre a actividade dos morcegos.

Ao longo das acções de monitorização de morcegos teve-se também em atenção a prospecção de potenciais abrigos, não só por contribuir para a identificação das espécies que ocorrem na área de estudo, mas também devido à sua importância para a sobrevivência destes mamíferos. Com esta prospecção pretendeu-se identificar as espécies que ocorrem nos diferentes abrigos, o número de indivíduos presentes e a sua ocupação sazonal.

Assim, neste estudo foram monitorizados os seguintes parâmetros:

- **Espécies** – identificação das espécies que ocorrem na área do SPE e numa área de controlo, e nos eventuais abrigos existentes na envolvente;
- **Número de contactos** – contagem dos contactos com morcegos (detector de ultra-sons), na área do SPE e numa área de controlo;
- **Número de indivíduos** – contagem do número de indivíduos nos abrigos;
- **Intensidade do vento; e Temperatura do ar.**

Relativamente aos limites espaciais, a monitorização da actividade de morcegos decorreu nas áreas de implantação do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I (**Áreas A, B e E**) e na sua envolvente próxima (área de controlo).

As **Áreas A e B** foram igualmente monitorizadas nos mesmos períodos que a **Área E**. Porém, tratam tendo em consideração a distribuição geográfica, optou-se por efectuar análises diferenciadas, uma contemplando as **Áreas A e B**, e outra contemplando a **Área E**.

1.6. ENQUADRAMENTO LEGAL

O presente relatório de monitorização foi elaborado dando cumprimento ao exposto na legislação em vigor, designadamente: Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de Outubro, que estabelece o novo regime jurídico de AIA, alterado pelo Decreto-lei n.º 47/2014, de 24 de Março; e Portaria n.º 330/2001, incluído no Diário da República. n.º 78, Série I-B, de 2 de Abril, que fixa as normas técnicas para a estrutura da proposta de definição do âmbito do EIA (PDA) e normas técnicas para a estrutura do estudo do impacte ambiental (EIA).

1.7. ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente relatório de monitorização de quirópteros do SPE encontra-se estruturado da seguinte forma:

- **Introdução**, onde é feito o enquadramento geral do trabalho (são apresentados aspectos gerais sobre os morcegos, os objectivos, o âmbito e o enquadramento legal do trabalho e a sua autoria técnica;

- **Antecedentes**, no qual se enquadra o presente estudo de monitorização em termos de histórico dos processos de avaliação ambiental;
- **Metodologia**, onde é efectuada uma descrição do programa de monitorização de quirópteros, sendo apresentados os parâmetros e locais amostrados e os métodos de recolha e tratamento dos dados;
- **Resultados**, onde são apresentados e discutidos os resultados obtidos no período a que reporta o presente relatório;
- **Discussão de Resultados e Conclusões**, com um resumo dos resultados obtidos e uma análise aos efeitos da implementação do projecto;
- **Bibliografia**, onde se encontram as referências de toda a documentação consultada e utilizada para a elaboração deste estudo;
- **Anexos**, onde se apresentam as tabelas contendo os dados recolhidos nas amostragens efectuadas na área do projecto eólico, assim como a localização das áreas de estudo, a descrição dos abrigos de morcegos e dos pontos de amostragem.

2. ANTECEDENTES

Foi apresentado em Junho de 2011 o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do projecto de Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I, cujo objectivo é “*reforçar a capacidade de produção de energia eléctrica do Parque Eólico do Alto Minho I*”.

Entre os diversos elementos entregues com o EIA, incluiu-se o Plano de Monitorização de Quirópteros (que integra o Anexo 7 do referido estudo), cujo objectivo geral é “*conhecer de que forma os morcegos utilizam a área de implantação do parque eólico e avaliar os impactes decorrentes da exploração do projecto, abrangendo por isso duas situações distintas*”:

- *Caracterização do elenco de espécies de morcegos existentes e da sua situação populacional (número de colónias/indivíduos, localização de abrigos ocupados/potenciais e avaliação de actividade na área de estudo);*
- *Avaliação dos efeitos do projecto sobre as espécies de morcegos, nomeadamente no que diz respeito à eventual mortalidade causada pela colisão com os aerogeradores.”*

Segundo a Declaração de Impacte Ambiental, emitida pela Agência Portuguesa do Ambiente em 21 de Março de 2012, quanto ao Plano de Monitorização de Quirópteros:

“Deverão ser seguidas as directrizes do ICNB para o desenvolvimento deste tipo de planos;

Este plano deverá ter uma duração de 4 anos – fase anterior à obra e 3 anos na fase de exploração – para determinação da abundância e riqueza específica, utilização espacial da área do Projecto pelos morcegos e taxa de mortalidade;

Deverá ser feita a inventariação de abrigos num raio de 10 km em redor da área de implantação do Projecto, concordando-se com o plano de visitas aos abrigos detectados que possuam morcegos ou vestígios da sua presença;

Os resultados da monitorização obtidos na área de implantação do Sobreequipamento deverão ser analisados não só em função deste projecto, mas igualmente integrados no conjunto de resultados da monitorização em curso nos Sub-Parques Eólicos de Picoto-S.Silvestre, Mendoiro/Bustavade, Picos, Santo António e Alto do Corisco, por forma a permitir uma visão mais abrangente dos eventuais impactes causados sobre os quirópteros pelo conjunto dos parques eólicos instalados.”

Deste modo, este documento corresponde ao primeiro relatório do Plano de Monitorização de Quirópteros do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I, que apresenta a situação de referência das áreas

do Projecto. Dos parâmetros referidos na DIA, não é avaliada, no presente documento, a taxa de mortalidade (pois é exclusiva do período de funcionamento dos aerogeradores). Nos próximos relatórios serão analisados os resultados obtidos, tendo em perspectiva os resultados da monitorização dos Subparques existentes.

3. METODOLOGIA

3.1. ÁREA DE ESTUDO

Como referido na introdução, a área de estudo considerada no PMQ a que se refere o presente relatório corresponde ao conjunto de diferentes áreas afectas ao Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I e a uma área de controlo existente na vizinhança do projecto.

O Parque Eólico do Alto Minho I, actualmente em funcionamento, é constituído por 120 aerogeradores, distribuídos por cinco Subparques Eólicos: Picos, Santo António, Mendoiro/Bustavade, Alto do Corisco e Picoto/São Silvestre. Estes cinco subparques ocupam diferentes áreas no distrito de Viana do Castelo, ocupando áreas nos concelhos de Valença, Paredes de Coura, Monção e Melgaço, tendo sido objecto de Avaliação de Impacte Ambiental (na forma de Estudos de Impacte Ambiental ou de Estudo de Incidências Ambientais).

A área de estudo considerada no PMQ, e a que se refere o presente relatório, corresponde ao conjunto de diferentes zonas afectas ao SPE. Assim, das áreas analisadas no Estudo de Impacte Ambiental do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I (**A**, **B**, **C**, **D** e **E**, ANEXO I) são objecto de estudo neste documento as seguintes:

- **Sobreequipamento do Subparque de Picoto/São Silvestre:**
 - **Área A** – localizada no concelho de Valença (entre a União das freguesias de Gandra e de Taião e a União das freguesias de Gondomil e Sanfins). Inicialmente ocupada por povoamentos florestais de Pinheiro-bravo foi sujeita a acções de desflorestação, contribuindo para a expansão das áreas de mato baixo que constitui a principal classe de ocupação que ocorre nesta zona. Também estão presentes povoamentos de Pinheiro-bravo e afloramentos rochosos;
 - **Área B** – localizada na freguesia de Boivão, concelho de Valença (inclui o limite oeste da **Área C**, em terrenos baldios da freguesia de Pias – Monção). Trata-se de uma zona bastante homogénea, estando mais de 60% do seu território ocupado por matos baixos, estando também representadas zonas de matos mais degradadas e sujeitas a pastoreio intensivo;
- **Sobreequipamento do Subparque Eólico do Alto do Corisco:**
 - **Área E** – localizada na freguesia de Gavieira do concelho de Arcos de Valdevez, apresenta matos rasteiros e afloramentos rochosos, com algumas extensões consideráveis de rocha que se apresenta plana (do tipo laje).

Foi igualmente definida uma Área de Controlo, próximo do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre, localizada na freguesia de Abedim, concelho de Monção, e na união das freguesias de Insalde e Porreiras, concelho de Paredes de Coura. Esta é, de todas as áreas, a mais heterogénea, mas igualmente a mais extensa, com várias classes de ocupação do solo, nomeadamente plantações florestais de resinosas, vegetação arbustiva de matos baixos, afloramentos rochosos, áreas ligeiramente mais encharcadas, lameiros, e zonas aproveitadas para o gado, designadas por pastagens naturais pobres.

3.2. PERÍODO DE AMOSTRAGEM

Como se mostra na Tabela 1, as campanhas das três áreas, e respectiva prospecção de abrigos, decorreram em dois ciclos anuais diferentes, sendo que neste relatório a análise se encontra separada em:

- Sobreequipamento do Subparque Eólico de Picoto/São Silvestre (Áreas A e B), e Área de Controlo;
- Sobreequipamento do Subparque Eólico de Alto do Corisco (Área E);
- Prospecção de abrigos.

Tabela 1 – Frequência de amostragem.

Ano	2011					2012					2013					2014							
Mês	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
Picoto /São Silvestre, Controlo	X	X	X	X	X					X	X	X											
Alto do Corisco																						X	X
Prospecção de Abrigos								X				X										X	

As amostragens foram efectuadas com início, aproximadamente, 30 minutos após o pôr-do-sol, durante um período entre 2 a 3 horas, de forma a reduzir o efeito que as variações nos ritmos de actividade sucedidas ao longo de uma noite possam ter em cada amostragem. Não foram realizadas amostragens em condições meteorológicas adversas, tais como chuva, trovoadas, vento forte e nevoeiro, pois estas afectam a actividade dos morcegos.

As condições atmosféricas, durante os períodos em que decorreram as campanhas de monitorizações, nem sempre se revelaram propícias à realização das escutas com detector de ultra-sons. Quanto às **Áreas A, B e Controlo**, não foi possível efectuar as seguintes campanhas (ou parte delas):

- Em Julho de 2011 não foi efectuada a monitorização no ponto “B 1” e “AC 4”, devido à forte intensidade do vento;

- Em Outubro de 2011 e Abril de 2012 não foram efectuadas quaisquer campanhas de monitorizações devido às más condições meteorológicas que se fizeram sentir no terreno (chuva e vento).

Relativamente aos pontos de amostragem da **Área E**, na área de implantação do Projecto em análise não foi realizada/considerada a seguinte campanha:

- Em Maio de 2013, quando se estava em campo começou a chover o que impossibilitou a realização das respectivas monitorizações.

3.3. LOCAIS E PARÂMETROS DE AMOSTRAGEM

Neste estudo foram efectuados três tipos de amostragem:

- Avaliação da actividade dos morcegos na área de implantação do Sobreequipamento do Parque Eólico do Alto Minho I e numa área de controlo (com detector de ultra-sons);
- Medição da intensidade do vento e recolha dos dados relativos à temperatura do ar;
- Prospecção e avaliação de ocupação de potenciais abrigos de morcegos (através de visitas e escutas com detector de ultra-sons).

3.3.1. Utilização de Espaço

Com esta amostragem pretende-se avaliar a utilização que os morcegos fazem da área de estudo, principalmente no que se refere às espécies presentes e à frequência com que a usam, tentando-se ao mesmo tempo determinar qual o tipo de utilização (área de alimentação ou zona de passagem entre abrigos e áreas de alimentação).

Para tal, foram definidos 6 pontos de amostragem onde foram efectuadas as escutas mensais com detector de ultra-sons, mais 6 pontos de amostragem numa área de controlo (ANEXO I e ANEXO II). Estes pontos foram distribuídos da seguinte forma:

- 2 pontos de amostragem na **Área A**;
- 2 pontos de amostragem na **Área B**;
- 2 pontos de amostragem na **Área E**
- 6 pontos de amostragem, numa **Área de Controlo**.

Cada ponto de amostragem foi caracterizado em termos de biótopo, orientação predominante, declive e proximidade a abrigos (se conhecidos; ANEXO II). As restantes caracterizações dos pontos de

amostragem, conforme definido no PMQ (distância a pontos de água permanentes, se conhecidos, e a distância aos aerogeradores), serão realizadas na fase de exploração.

Em cada campanha, foi ainda registada a temperatura e a intensidade do vento, para cada ponto de amostragem. O registo da fracção lunar será apenas efectuado durante as campanhas realizadas na fase de exploração, uma vez que aquando das monitorizações realizadas não se retirou essa informação.

Na avaliação da actividade dos morcegos contabilizou-se o número de contactos (sequência de pulsos associados à passagem de um morcego no espaço amostrado pelo microfone), determinando-se o tipo de pulsos emitidos (pulsos de navegação, de alimentação – *feeding buzz* - e/ou sociais), e os morcegos avistados mas não gravados.

3.3.2. Prospecção de Abrigos

Com a prospecção de abrigos pretende-se identificar os locais que, na área de influência do projecto eólico em análise, possuem condições para servir de abrigo a morcegos (como minas abandonadas, edifícios abandonados, palheiros, etc.), verificar se são utilizados como tal, quantificar o número de indivíduos e identificar quais as espécies presentes. Foram visitados 4 abrigos numa envolvente à área de implantação do projecto até uma distância de 10 km (ANEXO I e ANEXO III).

3.4. MATERIAIS E MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

3.4.1. Utilização do espaço

Todas as espécies que ocorrem em Portugal utilizam a ecolocalização como forma de orientação e de detecção de presas, ou seja, emitem pulsos sonoros que ao embaterem num determinado objecto são reflectidos, permitindo-lhes estimar entre outras características, a distância que os separa do objecto, através do intervalo de tempo entre a emissão do som e a recepção do respectivo eco.

A identificação de morcegos através das suas emissões sonoras é uma técnica bastante utilizada em estudos de actividade destes mamíferos, tendo como principal vantagem o facto de não lhes causar qualquer tipo de perturbações (FENTON & BELL 1981; CATTO 1994). No entanto, a utilização desta técnica apresenta várias dificuldades, nomeadamente as que estão relacionadas com a detectabilidade (por exemplo, existem espécies que emitem sinais muito fracos – *Plecotus* sp. – ou com frequências muito elevadas – *Rhinolophus* sp. – e por isso facilmente dissipáveis, o que torna praticamente impossível a sua detecção) e com a identificação (há espécies com vocalizações muito idênticas, como *Miniopterus schreibersii* e *Pipistrellus pygmaeus*, o que pode impossibilitar a sua distinção através das emissões sonoras). Para além deste tipo de problemas, podem ocorrer alguns imprevistos associados ao trabalho de campo que levem à gravação de emissões muito breves ou muito fracas que dificultam a identificação das espécies envolvidas.

As escutas consistiram no registo das emissões sonoras dos morcegos que surgiram na área de detecção do microfone do detector de ultra-sons, durante um período de 10 minutos (através da contagem da sequência de pulsos associados à passagem de um ou mais morcegos). Acoplado ao detector utilizou-se um gravador áudio onde se guardaram as emissões sonoras registadas, para serem posteriormente analisadas e identificadas as respectivas espécies, e determinar-se o tipo de pulsos emitidos (pulsos de navegação, de alimentação e/ou sociais), de modo a se tentar avaliar com que fins os morcegos utilizam a área de estudo, se como área de alimentação, se como pontos de passagem entre abrigos e áreas de alimentação.

A distinção destes pulsos caracteriza-se, de uma forma muito geral, no tipo de voo que um indivíduo esteja a fazer, através da duração do intervalo entre cada pulso emitido (Figura 1). Assim, os pulsos de navegação caracterizam-se como sendo os pulsos emitidos durante o voo, através dos quais os indivíduos são identificados em termos de espécie / género / complexo de espécie. Os pulsos de alimentação (*feeding buzz*) caracterizam-se por os morcegos emitirem ultra-sons cujo intervalo dos pulsos vai encurtando cada vez mais à medida que o morcego se aproxima da sua presa. Os pulsos sociais (*chamamentos sociais*) caracterizam-se por uma sequência de pulsos seguidos, que são utilizados como forma de comunicação entre morcegos (e.g, comportamentos de acasalamento).

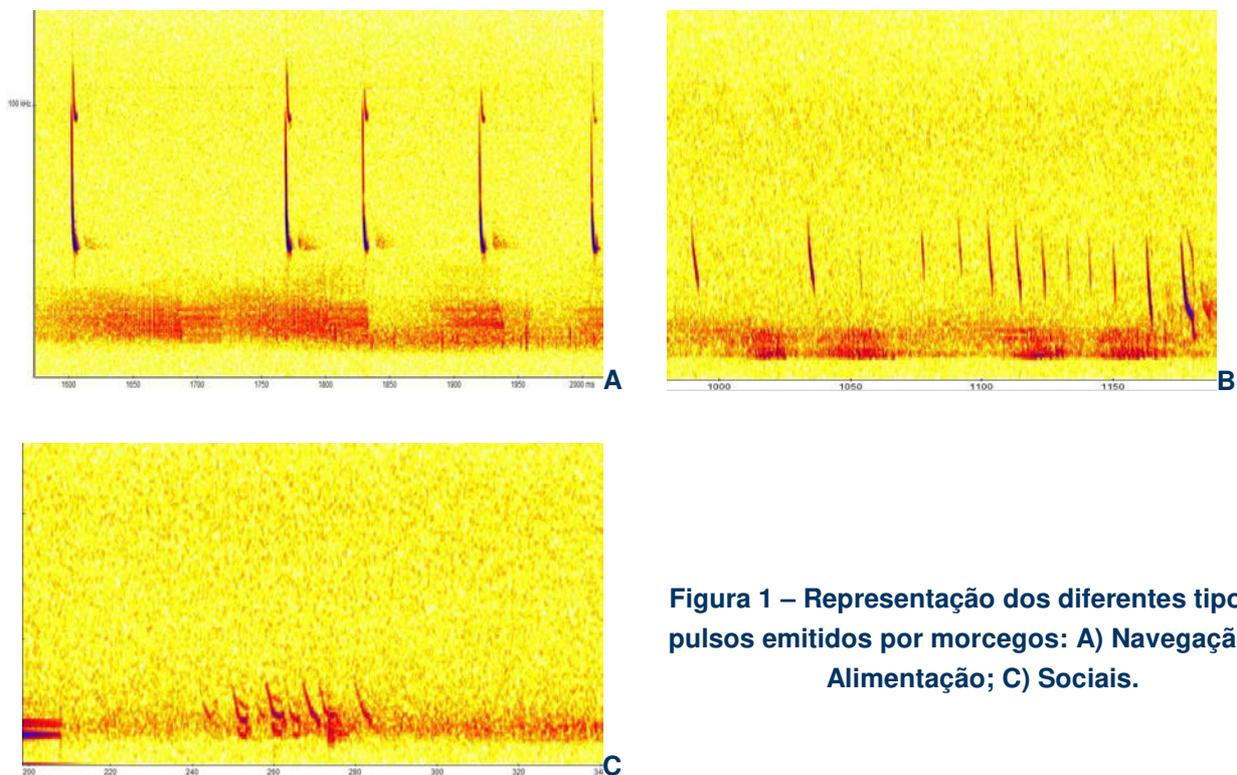


Figura 1 – Representação dos diferentes tipos de pulsos emitidos por morcegos: A) Navegação; B) Alimentação; C) Sociais.

O detector de ultra-sons utilizado foi o modelo *D240X* da *Pettersson Elektronik AB* (com gama de frequências 10 a 120 kHz) em modo “tempo expandido” (o som é reproduzido a uma velocidade 10 vezes

inferior, tornando-o audível sem que haja alteração das características originais). As emissões sonoras foram armazenadas num gravador digital modelo *H2* da *Zoom*.

Foi utilizado um anemómetro de bolso modelo *AM02*, da *Inovalley* para a recolha da intensidade do vento, tendo sido também retirados os dados referentes à temperatura do ar.

3.4.2. Prospecção de Abrigos

A prospecção de Abrigos foi efectuada tendo por base uma análise prévia à cartografia (folhas nº. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 9-A, 15, 16 e 17 da Carta Militar 1:25000, do IGeoE), de consulta bibliográfica, de visitas ao campo e de contactos com as populações locais de modo a identificar minas, grutas ou outras estruturas referenciadas que pudessem servir de eventual abrigo a quirópteros.

A avaliação da presença de morcegos foi efectuada por observação directa através de visitas diurnas aos potenciais abrigos.

O facto de a vegetação obstruir a entrada de alguns abrigos, nomeadamente em “Paiol das Minas”, não foi possível proceder à prospecção do mesmo em todas as épocas do ano.

3.5. ANÁLISE DOS SONS

A análise dos registos sonoros dos morcegos detectados foi efectuada com recurso ao programa de análise de sons *Batsound Pro – Sound Analysis*, da *Pettersson Elektronik AB*. Este programa gera gráficos (oscilogramas, sonogramas e espectros de potência; Figura 2) que permitem a medição de variáveis sonoras (frequência de máxima amplitude, duração do pulso, intervalo entre pulsos, etc.), o que possibilita a identificação das espécies detectadas por comparação com uma base de dados de referência.

As variáveis sonoras utilizadas para a identificação das espécies foram:

- **Tipo de Frequência** – frequência modulada (FM – pulsos de curta duração, que percorrem distâncias curtas, mas em que há uma rápida variação de frequência ao longo do tempo), frequência constante (CF – pulsos geralmente constantes e que mantêm a frequência ao longo do tempo) ou combinações das duas (FM-CF ou CF-FM);
- **Frequência de Máxima Energia** (F_{MAXE} , kHz) – frequência emitida com maior intensidade;
- **Gama de Frequências** (BW, kHz) – diferença entre a frequência inicial (F_i) e a frequência final (F_f);
- **Duração do Pulso** (Δ_{tp} , ms) – intervalo de tempo entre o início e o fim de um pulso;
- **Intervalo entre Pulsos** (INT, ms) – intervalo de tempo entre o início de um pulso e o início do pulso seguinte;