

Parque Eólico de Vale Grande

Monitorização de Quirópteros



Relatório 5 – Ano 2016
Fase de exploração

Agosto de 2017



PLECOTUS

Preâmbulo

A Plecotus – Estudos Ambientais, Unip. Lda. apresenta o Relatório n.º 5 relativo aos trabalhos de Monitorização de Quirópteros no Parque Eólico de Vale Grande, realizados no ano de 2016.

Pombal, 31 de Agosto de 2017

Sugestão de citação:

ALVES, P. 2017 – Parque Eólico de Vale Grande. Monitorização de Quirópteros. Relatório 5 – Ano 2016 (fase de exploração). Plecotus, Lda

Índice geral

1. INTRODUÇÃO	11
1.1. Morcegos	11
1.2. Impactes dos parques eólicos sobre os morcegos	12
1.2.1. Mortalidade	13
1.2.2. Perturbação/destruição de abrigos	14
1.2.3. Perturbação/perda de habitat	14
1.3. Objectivos	15
1.4. Âmbito	16
1.5. Enquadramento legal	17
1.6. Estrutura do relatório	17
1.7. Autoria técnica do relatório	17
2. ANTECEDENTES	18
2.1. Antecedentes Relacionados com os Processos de AIA e Pós-AIA	18
2.2. Antecedentes Relacionados com a Monitorização de Morcegos	18
2.2.1. Ano 2006	19
2.2.2. Ano 2009	20
2.2.3. Ano 2012	20
2.2.4. Ano 2013	22
2.2.5. Ano 2014	23
2.3. Síntese dos impactes previstos no EIA	24
2.4. Medidas de minimização e compensação previstas	25
3. METODOLOGIA	26
3.1. Área de estudo	26
3.2. Locais e Parâmetros de Amostragem	26
3.2.1. Utilização do Espaço	26
3.2.2. Prospecção de abrigos	27
3.2.3. Estimativa da mortalidade	27
3.3. Materiais e Métodos de Amostragem	27
3.3.1. Utilização do Espaço	27
3.3.2. Prospecção de Abrigos	29
3.3.3. Estimativa de mortalidade	29
3.4. Análise dos sons	36
3.5. Análise estatística	37
3.6. Critérios de avaliação de dados	38
4. RESULTADOS	39
4.1. Espécies detectadas	39
4.2. Prospecção/monitorização de abrigos	46
4.3. Utilização do espaço ano 2016	53
4.3.1. Área do parque eólico	54
4.3.2. Área de controlo	60
4.4. Comparação 2012, 2013, 2014 e 2016	67
4.4.1. Comparação entre área do parque eólico e área de controlo (2012, 2013, 2014 e 2016)	67
4.4.2. Comparação da área do parque eólico (2012, 2013, 2014 e 2016)	71
4.4.3. Comparação da área de controlo (2012, 2013, 2014 e 2016)	73

4.5. Estimativa da mortalidade	76
4.5.1. Prospeção de cadáveres	76
4.5.2. Taxa de remoção de cadáveres	77
4.5.3. Eficácia de detecção	77
4.5.4. Estimativa da mortalidade	78
4.6. Distribuição das espécies	79
4.7. Discussão dos resultados	87
4.7.1. Elenco específico	87
4.7.2. Actividade de morcegos na área de estudo	88
4.7.3. Ocupação sazonal de abrigos	89
4.7.4. Mortalidade estimada	90
5. CONCLUSÕES	92
5.1. Análise da adequabilidade do programa de monitorização de quirópteros	93
6. BIBLIOGRAFIA.....	94
7. ANEXOS	100

Índice de tabelas

Tabela 1 – Espécies de morcegos com ocorrência confirmada na área de estudo (Christian Dietz <i>in</i> Rainho et al., 2013; Ecosativa, 2012; Ecosativa, 2013; Ecosativa, 2014; Ecosativa, 2015; Hortêncio <i>et al.</i> , 2006; ICNF, 2016; Lourenço, 2000) e respectivo estatuto de ameaça (Cabral <i>et al.</i> , 2006): CR – criticamente em perigo; EN – em perigo; VU – vulnerável; LC – pouco preocupante; DD – informação insuficiente	12
Tabela 2 – Cronograma da monitorização de morcegos no Parque Eólico de Vale Grande (2006-2014). Legenda: P – pré-construção; E – exploração; 0 – Ano 0 de monitorização; 1 – Ano 1 de monitorização; 2 – Ano 2 de Monitorização; 3 – Ano 3 de Monitorização.....	19
Tabela 3 – Síntese dos impactes sobre quirópteros previstos no EIA, para as fases de construção e exploração do parque eólico	25
Tabela 4 – Classes de progressão.....	30
Tabela 5 – Classes de visibilidade	31
Tabela 6 – Classes de prospectabilidade.....	31
Tabela 7 – Nível de gravidade da mortalidade observada num parque eólico (ICNB, 2010b)	38
Tabela 8 – Critérios para definição de mortalidade preocupante em aerogeradores específicos (ICNB, 2010b)	38
Tabela 9 – Espécies de ocorrência confirmada (c) ou possível (p) na área de estudo, por local de amostragem (PE – área de implantação do Parque Eólico; AC – área de controlo; AB – abrigos; PC – prospeção de cadáveres) e respectivo estatuto de conservação (Cabral <i>et al.</i> , 2006): CR – criticamente em perigo; EN – em perigo; VU – vulnerável; LC – pouco preocupante; DD – informação insuficiente).....	39
(continua na página seguinte).....	39
Tabela 9 (continuação)	40

Tabela 10 – Dados dos abrigos amostrados em 2016 (assinalados a verde) e de abrigos conhecidos com morcegos na área de influência do projecto, com indicação da origem dos dados: (1) Pedro Alves; (2) Hortêncio <i>et al.</i> , 2006; (3) Ecosativa, 2012; (4) Ecosativa, 2013; (5) Ecosativa, 2014; (6) Ecosativa, 2015; (7) Rainho <i>et al.</i> , 2013; (8) Lourenço, 2000; (9) ICNF, 2016	50
(continua na página seguinte)	50
Tabela 10 (continuação)	51
(continua na página seguinte)	51
Tabela 10 (continuação)	52
Tabela 11 – Dados de abrigos potenciais (sem morcegos) conhecidos na área de influência do projecto, com indicação da origem dos dados: (1) Pedro Alves; (2) Hortêncio <i>et al.</i> , 2006; (3) Ecosativa, 2012; (4) Ecosativa, 2013; (5) Ecosativa, 2014; (6) Ecosativa, 2015; (7) Rainho <i>et al.</i> , 2013; (8) Lourenço, 2000; (9) ICNF, 2016	53
Tabela 12 – Parque eólico: número de encontros por mês para cada espécie ou grupo de espécies	54
Tabela 13 – Parque eólico: parâmetros dos modelos obtidos para cada variável resposta	60
Tabela 14 – Área de controlo: número de encontros por mês para cada espécie ou grupo de espécies	61
Tabela 15 – Área de controlo: parâmetros dos modelos obtidos para cada variável resposta	66
Tabela 16 – Ano 2012: resultado da comparação da actividade (global, grupo A e género <i>Pipistrellus</i>), e número mínimo de espécies registados na área do parque eólico e na área de controlo, utilizando o teste Anova (“=” sem diferenças; “+” com diferenças significativas, $p < 0,05$; “++” com diferenças muito significativas, $p < 0,01$)	67
Tabela 17 – Ano 2013: resultado da comparação da actividade (global, grupo A e género <i>Pipistrellus</i>), e número mínimo de espécies registados na área do parque eólico e na área de controlo, utilizando o teste Anova (“=” sem diferenças; “+” com diferenças significativas, $p < 0,05$; “++” com diferenças muito significativas, $p < 0,01$)	68
Tabela 18 – Ano 2014: resultado da comparação da actividade (global, grupo A e género <i>Pipistrellus</i>), e número mínimo de espécies registados na área do parque eólico e na área de controlo, utilizando o teste Anova (“=” sem diferenças; “+” com diferenças significativas, $p < 0,05$; “++” com diferenças muito significativas, $p < 0,01$)	69
Tabela 19 – Ano 2016: resultado da comparação da actividade (global, grupo A e género <i>Pipistrellus</i>), e número mínimo de espécies registados na área do parque eólico e na área de controlo, utilizando o teste Anova (“=” sem diferenças; “+” com diferenças significativas, $p < 0,05$; “++” com diferenças muito significativas, $p < 0,01$)	70
Tabela 20 – Parque eólico: resultado da comparação da actividade (global, grupo A e género <i>Pipistrellus</i>) e do número mínimo de espécies registados em 2012 e 2013, utilizando o teste Anova (“=” sem diferenças; “+” com diferenças significativas, $p < 0,05$; “++” com diferenças muito significativas, $p < 0,01$)	72
Tabela 21 – Parque eólico: resultado da comparação da actividade (global, grupo A e género <i>Pipistrellus</i>) e do número mínimo de espécies registados em 2013 e 2014, utilizando o teste Anova (“=” sem diferenças; “+” com diferenças significativas, $p < 0,05$; “++” com diferenças muito significativas, $p < 0,01$)	72

Tabela 22 – Parque eólico: resultado da comparação da actividade (global, grupo A e género <i>Pipistrellus</i>) e do número mínimo de espécies registados em 2014 e 2016, utilizando o teste Anova (“=” sem diferenças; “+” com diferenças significativas, $p<0,05$; “++” com diferenças muito significativas, $p<0,01$).....	72
Tabela 23 – Área de controlo: resultado da comparação da actividade (global, grupo A e género <i>Pipistrellus</i>) e do número mínimo de espécies registados em 2012 e 2013, utilizando o teste Anova (“=” sem diferenças; “+” com diferenças significativas, $p<0,05$; “++” com diferenças muito significativas, $p<0,01$).....	74
Tabela 24 – Área de controlo: resultado da comparação da actividade (global, grupo A e género <i>Pipistrellus</i>) e do número mínimo de espécies registados em 2013 e 2014, utilizando o teste Anova (“=” sem diferenças; “+” com diferenças significativas, $p<0,05$; “++” com diferenças muito significativas, $p<0,01$).....	74
Tabela 25 – Área de controlo: resultado da comparação da actividade (global, grupo A e género <i>Pipistrellus</i>) e do número mínimo de espécies registados em 2014 e 2016, utilizando o teste Anova (“=” sem diferenças; “+” com diferenças significativas, $p<0,05$; “++” com diferenças muito significativas, $p<0,01$).....	74
Tabela 26 – Identificação do cadáver detectado, com indicação do aerogerador (AG), da distância ao aerogerador (Dist.), do mês em que o cadáver foi detectado, estado de decomposição e técnico responsável pela identificação (Id.: PA – Pedro Alves).....	77
Tabela 27 – Distribuição das réplicas dos morcegos por aerogerador e por classe de prospectabilidade do Parque Eólico de Picos – Vale do Chão, com indicação se foram ou não encontradas durante o teste (Alves, 2017).	78
Tabela 28 – Estimador Huso <i>et al.</i> (2010): valores AIC para o modelo da taxa de remoção	79
Tabela 29 – Estimador Huso <i>et al.</i> (2010): mortalidade global por aerogerador (AG) e para o parque eólico (PE), sendo indicados ainda os valores mínimos e máximos estimados...	79
Tabela 30 – Estimador Korner-Nievergelt <i>et al.</i> (2010): mortalidade global por aerogerador (AG) e para o parque eólico (PE), sendo indicados ainda os valores mínimos e máximos estimados	79
Tabela 31 – Espécies de ocorrência confirmada na área de influência do parque eólico ...	87
Tabela 32 – Resumo dos principais impactes negativos sobre os morcegos, no Parque Eólico de Picos e Vale do Chão	93

Índice de figuras

Figura 1 – Prospecção de cadáveres no Parque Eólico de Vale Grande	29
Figura 2 – Exemplos de classes de prospectabilidade no Parque Eólico de Vale Grande: A – Classe I (estradão e plataforma com pouca vegetação); B – Classe II (plataforma com vegetação densa de porte médio) e Classe IV (área de mato mais desenvolvido); C – Classe I e II; D – Classe IV (vegetação arbustiva densa de porte médio)	32
Figura 3 – Réplicas de morcego (tamanho médio e pequeno) utilizadas no teste de detecção de cadáveres e aspecto de uma réplica numa zona de classe de prospectabilidade II	33

Figura 4 – Marianos (APS04): vista para a entrada da mina de água e aspecto da galeria na zona da represa.....	46
Figura 5 – Abrigo nº 29 (Cruz da Castanheira): vista exterior da casa e <i>P. austriacus</i> / <i>P. auritus</i> detectado no interior.....	47
Figura 6 – Abrigo nº 53 (Tojo-Ceira): vistas da entrada do túnel no Açude do Tojo e da saída na Barragem do Alto Ceira.....	48
Figura 7 – Abrigo nº 58 (Coladinha): vista exterior da casa.....	48
Figura 8 – Coladinha III (APS10): vistas da entrada e do interior do túnel.....	49
Figura 9 – Castanheira-Tojo (APS11): vista da entrada do túnel e área envolvente, no Açude de Castanheira.....	49
Figura 10 – Parque eólico: número mínimo de espécies por mês e por local de amostragem, com indicação do total para a área do parque eólico.....	55
Figura 11 – Parque eólico: actividade média (global, grupo A e género <i>Pipistrellus</i>) por mês e por local de amostragem, com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N).....	56
Figura 12 – Parque eólico: actividade média (global, grupo A e género <i>Pipistrellus</i>) por biótopo (MAT – matos; RES – resinosas), orientação da encosta (N, S) e orientação do vento (N, E, S, sem vento), com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N).....	57
Figura 13 – Parque eólico: mediana da temperatura do ar (solo e aerogerador), por mês e por local de amostragem, com identificação do intervalo interquartis (Q25%-Q75%) e do número de amostragens (N).....	57
Figura 14 – Parque eólico: mediana da intensidade do vento (nível do solo e aerogerador) por mês e por local de amostragem, com identificação do intervalo interquartis (Q25%-Q75%) e do número de amostragens (N).....	58
Figura 15 – Parque eólico: mediana da humidade relativa por mês e por local de amostragem, com identificação do intervalo interquartis (Q25%-Q75%) e do número de amostragens (N).....	59
Figura 16 – Área de controlo: número mínimo de espécies por mês e por local de amostragem, com indicação do total para a área de controlo.....	62
Figura 17 – Área de controlo: actividade média (global, grupo A e género <i>Pipistrellus</i>) por mês e por local de amostragem, com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N).....	63
Figura 18 – Área de controlo: actividade média (global, grupo A e género <i>Pipistrellus</i>) por biótopo (MAT – matos; RES – resinosas) orientação da encosta (E, S, O) e orientação do vento (N, E, S, O, sem vento), com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N).....	63
Figura 19 – Área de controlo: mediana da temperatura do ar (solo e aerogerador), por mês e por local de amostragem, com identificação do intervalo interquartis (Q25%-Q75%) e do número de amostragens (N).....	64
Figura 20 – Área de controlo: mediana da intensidade do vento (nível do solo e aerogerador) por mês e por local de amostragem, com identificação do intervalo interquartis (Q25%-Q75%) e do número de amostragens (N).....	65

Figura 21 – Área de controlo: mediana da humidade relativa por mês e por local de amostragem, com identificação do intervalo interquartis (Q25%-Q75%) e do número de amostragens (N)	65
Figura 22 – Ano 2012: número de encontros por espécies e grupos de espécies e média do número mínimo de espécies detectados na área do parque eólico (PE) e na área de controlo (AC), com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N) .	67
Figura 23 – Ano 2012: média da actividade (global, grupo A e género <i>Pipistrellus</i>) na área do parque eólico (PE) e na área de controlo (AC), com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N)	68
Figura 24 – Ano 2013: número de encontros por espécies e grupos de espécies e média do número mínimo de espécies detectados na área do parque eólico (PE) e na área de controlo (AC), com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N) .	68
Figura 25 – Ano 2013: média da actividade (global, grupo A e género <i>Pipistrellus</i>) na área do parque eólico (PE) e na área de controlo (AC), com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N)	69
Figura 26 – Ano 2014: número de encontros por espécies e grupos de espécies e média do número mínimo de espécies detectados na área do parque eólico (PE) e na área de controlo (AC), com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N) .	69
Figura 27 – Ano 2014: média da actividade (global, grupo A e género <i>Pipistrellus</i>) na área do parque eólico (PE) e na área de controlo (AC), com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N)	70
Figura 28 – Ano 2016: número de encontros por espécies e grupos de espécies e média do número mínimo de espécies detectados na área do parque eólico (PE) e na área de controlo (AC), com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N) .	71
Figura 29 – Ano 2016: média da actividade (global, grupo A e género <i>Pipistrellus</i>), temperatura do ar e intensidade do vento na área do parque eólico (PE) e na área de controlo (AC), com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N) .	71
Figura 30 – Parque eólico: número de encontros por espécies e grupos de espécies e média do número mínimo de espécies detectados nos anos de 2012, 2013, 2014 e 2016, com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N)	73
Figura 31 – Parque eólico: média da actividade (global, grupo A e género <i>Pipistrellus</i> nos anos 2012, 2013, 2014 e 2016, com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N)	73
Figura 32 – Área de controlo: número de encontros por espécies e grupos de espécies e média do número mínimo de espécies detectados nos anos de 2012, 2013, 2014 e 2016, com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N)	75
Figura 33 – Área de controlo: média da actividade (global, grupo A e género <i>Pipistrellus</i> nos anos 2012, 2013, 2014 e 2016, com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N)	75
Figura 34 – Percentagem da área ocupada por classe de prospectabilidade, em cada aerogerador (AG) e no parque eólico (PE).....	76
Figura 35 – Cadáver de <i>N. leisleri</i> detectado no aerogerador AG02, em Setembro de 2016	76
Figura 36 – Distribuição conhecida do género <i>Rhinolophus</i> na área de estudo	80
Figura 37 – Distribuição conhecida do género <i>Myotis</i> na área de estudo.....	81

Figura 38 – Distribuição conhecida do género <i>Pipistrellus</i> na área de estudo	82
Figura 39 – Distribuição conhecida de <i>H. savii</i> na área de estudo	82
Figura 40 – Distribuição do género <i>Nyctalus</i> na área de estudo	83
Figura 41 – Distribuição do género <i>Eptesicus</i> na área de estudo.....	84
Figura 42 – Distribuição conhecida de <i>B. barbastellus</i> na área de estudo.....	84
Figura 43 – Distribuição do género <i>Plecotus</i> na área de estudo	85
Figura 44 – Distribuição conhecida de <i>M. schreibersii</i> na área de estudo	86
Figura 45 – Distribuição conhecida de <i>T. teniotis</i> na área de estudo.....	86

1. INTRODUÇÃO

O presente documento constitui o relatório final de Monitorização de Quirópteros do Parque Eólico de Vale Grande. Nele constam os dados recolhidos durante o ano de 2016 (fase de exploração) e a comparação com os dados obtidos na fase anterior à construção (2006) e nos três primeiros anos de exploração (2011, 2012 e 2013).

O Parque Eólico de Vale Grande é composto por 6 aerogeradores instalados na Selada dos Catrapeiros (toponímia local), área abrangida pela União das freguesias de Cepos e Teixeira, no concelho de Arganil. Esta é uma área sem classificação, no que aos valores naturais diz respeito.

Os 6 aerogeradores têm as seguintes características técnicas:

- marca: Senvion;
- modelo: MM92;
- altura do Hub: 80 m;
- diâmetro do rotor: 92,5 m;
- potência unitária: 2,05 MW.

A localização geográfica do projecto apresenta-se no Anexo 1.

1.1. MORCEGOS

Em Portugal Continental conhecem-se 25 espécies de morcegos, que constituem aproximadamente 40% da fauna de mamíferos terrestres existentes no país (Palmeirim *et al.*, 1999; Rainho *et al.*, 2013).

Características como a baixa taxa de natalidade (raramente têm mais de uma cria por ano), a maturidade sexual tardia (para algumas espécies, apenas é atingida ao quarto ano de vida), a grande longevidade (podem ultrapassar os 30 anos) e o facto de por vezes se aglomerarem em colónias numerosas, tornam os morcegos bastante vulneráveis, principalmente no que diz respeito à alteração do habitat que utilizam e à perturbação dos abrigos que ocupam (Bicho, 1996; Palmeirim e Rodrigues, 1992; Palmeirim *et al.*, 1999).

Esta vulnerabilidade está bem patente 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): 3 espécies estão classificadas como “Criticamente em Perigo” (o que constitui 60% das espécies com este estatuto em Portugal Continental), 1 apresenta o estatuto “Em Perigo” e 5

o estatuto “Vulnerável”, enquanto as restantes 15 apresentam os estatutos “Pouco Preocupante” e “Informação Insuficiente” (respectivamente 6 e 9 espécies).

Na região onde se insere o Parque Eólico de Vale Grande é conhecida a ocorrência de 14 espécies de morcegos (Christian Dietz *in* Rainho et al., 2013; Ecosativa, 2012; Ecosativa, 2013; Ecosativa, 2014; Ecosativa, 2015; Hortêncio *et al.*, 2006; ICNF, 2016; Lourenço, 2000), apresentando quatro o estatuto “vulnerável” (Tabela 1).

Tabela 1 – Espécies de morcegos com ocorrência confirmada na área de estudo (Christian Dietz *in* Rainho et al., 2013; Ecosativa, 2012; Ecosativa, 2013; Ecosativa, 2014; Ecosativa, 2015; Hortêncio *et al.*, 2006; ICNF, 2016; Lourenço, 2000) e respectivo estatuto de ameaça (Cabral *et al.*, 2006): CR – criticamente em perigo; EN – em perigo; VU – vulnerável; LC – pouco preocupante; DD – informação insuficiente

Espécies	Estatuto de ameaça
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	VU
<i>R. hipposideros</i>	VU
<i>M. mystacinus</i>	DD
<i>M. emarginatus</i>	DD
<i>M. escalerae</i> ¹	VU
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC
<i>P. kuhlii</i>	LC
<i>Hypsugo savii</i>	DD
<i>Nyctalus leisleri</i>	DD
<i>N. lasiopterus</i> ²	DD
<i>Barbastella barbastellus</i>	DD
<i>Plecotus austriacus</i>	LC
<i>Miniopterus schreibersii</i>	VU
<i>Tadarida teniotis</i>	DD

1.2. IMPACTES DOS PARQUES EÓLICOS SOBRE OS MORCEGOS

Os principais impactes originados pelos parques eólicos sobre os morcegos são a mortalidade originada por colisão com os aerogeradores ou a devida a lesões internas provocadas pela descompressão súbita (barotrauma), a perturbação/destruição de abrigos e a perturbação/perda de habitats ou de rotas de voo (Amorim, 2009; Amorim *et al.*, 2012; Arnett *et al.*, 2013; Baerwald *et al.*, 2008; Eurobats, 2013; Jones *et al.*, 2009; Rodrigues *et al.*, 2015; Rydell *et al.*, 2010a; Rydell *et al.*, 2012).

¹ *M. escalerae* substitui *M. nattereri* em Portugal Continental, com os dados desta última a serem transpostos directamente para *M. escalerae*; actualmente não está confirmada a ocorrência de *M. nattereri* no nosso país (ICNB, 2010a; Rebelo, com. pessoal; Rodrigues, com. pessoal)

² espécie identificada apenas com detector de ultra-sons, sendo possível de confundir com *N. noctula* cujas vocalizações são semelhantes (Rainho *et al.*, 1998)

1.2.1. Mortalidade

A mortalidade é claramente o impacte mais significativo (Arnett *et al.*, 2013; Rodrigues *et al.*, 2015; Rydell *et al.*, 2012), sendo também aquele que é mais fácil de medir e de comparar eficazmente entre diferentes projectos (Rydell *et al.*, 2012).

Ainda não são conhecidos com exactidão os factores que aumentam o risco de mortalidade dos morcegos nos aerogeradores, sendo no entanto apontadas como hipóteses:

- a concentração de insectos junto às turbinas, devido à criação de corredores lineares em áreas florestais, à inversão térmica após tempestades, à presença de nuvens baixas e ao efeito de atracção provocado pela cor dos próprios aerogeradores (Ahlén, 2003; Long *et al.*, 2010c; Rydell *et al.*, 2010b; Rydell *et al.*, 2016);
- confusão entre árvores altas e aerogeradores, levando a que estes sejam utilizados como área de descanso, como abrigo ou mesmo como área de acasalamento (Ahlén, 2003; Cryan, 2008);
- desorientação acústica, devido à deficiente qualidade dos ecos reflectidos pelas pás dos aerogeradores, ou aos sons emitidos por estes (Ahlén, 2003; Kunz *et al.*, 2007; Long *et al.*, 2009; Long *et al.*, 2010a; Long *et al.*, 2010c);
- a perturbação electromagnética provocada pelos aerogeradores (Kunz *et al.*, 2007);
- a possibilidade dos indivíduos em migração reduzirem a taxa com que emitem os ultra-sons, pelo que podem não detectar as pás ou mesmo os aerogeradores (Ahlén, 2003);
- as altas velocidades atingidas na extremidade das pás, que dificultam ou mesmo impossibilitam a sua detecção pelos morcegos (Ahlén, 2003; Kunz *et al.*, 2007; Rydell *et al.*, 2010a).

As espécies mais afectadas pela mortalidade são migradoras e normalmente voam a grande altura (em espaço aberto ou sobre a copa das árvores), parecendo haver uma maior taxa de mortalidade entre meados de Julho e finais de Setembro (Alcade, 2002; Eurobats, 2013; Jameson e Willis, 2014; Jonhson, 2005; Johnson *et al.*, 2000; Kunz *et al.*, 2007; Lehnert *et al.*, 2014; Rydell *et al.*, 2010a; Rydell *et al.*, 2010b).

De acordo com os dados mais recentes (Eurobats, 2015), em Portugal Continental as espécies mais afectadas são as dos géneros *Pipistrellus* (no conjunto representam no mínimo 48% dos cadáveres detectados) e *Nyctalus* (no conjunto representam pelo menos 25% dos cadáveres detectados), com as espécies *P. pipistrellus* e *N. leisleri* a serem claramente as que apresentam maior mortalidade (representam respectivamente cerca de 26% e 22% de todos

os cadáveres detectados). O período de maior mortalidade surge nos meses de Maio, Agosto e Setembro (ICNB, 2010b).

1.2.2. Perturbação/destruição de abrigos

A construção das infra-estruturas que constituem um parque eólico pode provocar danos ou mesmo a destruição de abrigos de morcegos, por exemplo através da selagem ou desabamento de grutas e minas abandonadas, da destruição ou recuperação de edifícios abandonados, da destruição de escarpas rochosas e de acções de desflorestação.

Estas acções podem originar a morte imediata de morcegos, caso estes se encontrem dentro dos abrigos aquando das intervenções, ou uma redução da sua capacidade de sobrevivência, caso esses abrigos sejam particularmente importantes para as colónias e espécies afectadas (por exemplo, abrigos de criação, de hibernação, ou ocupados por espécies filopátricas).

Este não será um impacte comum em projectos de energia eólica (pelo menos a nível europeu), uma vez que a maior parte dos projectos são já alvo de processos de avaliação de impactes que devem desde logo salvaguardar estas situações.

De qualquer forma, mesmo que não haja uma intervenção directa sobre os abrigos, a existência das infra-estruturas dos parques eólicos na sua proximidade, pode levar a perturbações nas colónias (por ruído, excesso de visitação, vandalismo, etc.), ou mesmo à morte de morcegos por colisão com os aerogeradores, barotrauma ou por atropelo (neste caso devido ao possível aumento do movimento automóvel na zona de implantação do parque eólico e sua envolvente).

1.2.3. Perturbação/perda de habitat

A perturbação/perda de habitats ocorre essencialmente quando há alterações significativas nos habitats, por exemplo quando os parques eólicos são construídos em áreas florestadas e é feita a desflorestação para a instalação dos aerogeradores, ou quando a abertura de novos acessos, valas de drenagem e construção de outras infra-estruturas alteraram significativamente o regime hídrico superficial e consequentemente, a vegetação existente na zona (Rodrigues *et al.*, 2015; Rydell *et al.*, 2012).

Se as áreas afectadas forem utilizadas como áreas de alimentação ou como rotas de voo por morcegos, as alterações podem provocar uma redução da presença destes na zona, ou mesmo o seu abandono. Os aerogeradores em funcionamento também podem afastar os morcegos da área, e em casos extremos, originar um efeito barreira.

Porém, a resposta dos morcegos às alterações de habitat e à presença dos aerogeradores em áreas por eles utilizadas nem sempre é negativa, existindo casos em que se verificou um aumento da actividade junto dos aerogeradores e ao longo dos corredores desflorestados (Bach 2002 *in* Bach e Rahmel, 2004), e outros em que houve picos de actividade junto aos aerogeradores (Amorim *et al.*, 2012; Brinkmann *et al.*, 2011). Por exemplo, num estudo realizado por Bach (2002 *in* Bach e Rahmel, 2004), a espécie *Eptesicus serotinus* parece ter abandonado os locais de alimentação onde surgiram os aerogeradores, enquanto a espécie *Pipistrellus pipistrellus* foi atraída para esses locais, verificando-se mesmo um aumento de actividade junto dos aerogeradores, quando comparada com o mesmo habitat sem aerogeradores.

Ou seja, a resposta dos morcegos à presença dos aerogeradores e às alterações do habitat varia de espécie para espécie, existindo as que são afectadas negativamente e outras que pelo menos nalgumas situações, serão parcialmente beneficiadas. No entanto, tendo em conta que o aumento de actividade pode originar uma maior mortalidade, nem sempre é “desejável” que ela ocorra.

Já no que diz respeito às rotas de voo e segundo Bach (*in* Bach e Rahmel, 2004), é provável que também possam ocorrer alterações derivadas da presença dos aerogeradores nessas rotas, situação que não parece acontecer com *Eptesicus serotinus* nem com *Pipistrellus pipistrellus*, uma vez que no referido estudo não se verificaram alterações na utilização das rotas de voo.

1.3. OBJECTIVOS

O presente estudo teve como objectivo a caracterização do elenco de espécies de morcegos existentes na área de influência do projecto, a sua situação populacional e o impacte provocado pelo parque eólico, apresentando por isso os seguintes objectivos específicos:

- inventariar as espécies de morcegos que ocorrem na área de implantação do parque eólico e numa área de controlo;
- avaliar a actividade dos morcegos, na área de implantação do parque eólico e numa área de controlo;
- avaliar a ocupação sazonal por morcegos dos abrigos conhecidos e inventariar eventuais novos abrigos, na área de influência do parque eólico;
- determinar a taxa de mortalidade por colisão com os aerogeradores.

1.4. ÂMBITO

Tendo em conta os objectivos apresentados, neste estudo foi efectuada a avaliação da actividade dos morcegos na área de implantação do parque eólico e numa área de controlo, tentando-se em simultâneo determinar qual a influência de alguns factores ambientais (biótopo, intensidade/orientação do vento, distância a pontos de água, etc.) sobre essa actividade.

Um aspecto relevante nas acções de monitorização de morcegos é a prospecção de 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.

Foram ainda efectuadas amostragens com vista à determinação da taxa de mortalidade no parque eólico.

Assim, neste estudo foram monitorizados os seguintes parâmetros:

- espécies - identificação das espécies que ocorrem na área de influência do parque eólico;
- índice de actividade – número de contactos com morcegos, ocorridos durante as amostragens para avaliação da actividade (área de implantação do parque eólico e na área de controlo);
- número de indivíduos – contagem do número de morcegos detectados nos abrigos;
- cadáveres – contagem do número de cadáveres de morcegos junto aos aerogeradores;
- taxa de remoção de cadáveres – determinação da taxa de consumo ou remoção de cadáveres, por intervalo de tempo;
- eficiência na detecção de cadáveres – estimativa da proporção relativa de cadáveres detectados pelos técnicos;
- causas de morte – determinação da provável causa de morte dos cadáveres detectados;
- factores ambientais – foram recolhidos dados relativos à direcção e intensidade do vento, temperatura do ar e humidade relativa.

Relativamente aos limites espaciais, a avaliação da actividade de morcegos decorreu na área de implantação do parque eólico e numa área de controlo, os trabalhos de prospecção de abrigos abrangeram um raio de 10 km ao redor da área de implantação do projecto e os

trabalhos relativos à estimativa de mortalidade decorreram junto aos aerogeradores do parque eólico.

No que respeita a limites temporais, os trabalhos a que reporta o presente relatório decorreram entre os meses de Fevereiro e Outubro de 2016, o que corresponde a parte do período de hibernação (Fevereiro) e ao principal período de actividade dos morcegos (Março a Outubro).

1.5. 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 e Portaria n.º 395/2015 de 4 de Novembro.

1.6. ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente relatório 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);
- Antecedentes, na qual se enquadra o presente estudo de monitorização, nos processos de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA);
- Metodologia, onde é apresentada a área de estudo 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 e algumas considerações sobre os mesmos;
- Bibliografia, onde se encontra toda a documentação consultada e utilizada para a elaboração deste estudo;
- Anexos, com a localização e descrição dos locais de amostragem e com os dados obtidos nas amostragens.

1.7. AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO

O presente relatório foi elaborado por Pedro Alves da *Plecotus, Lda*, técnico igualmente responsável pelos trabalhos de campo e análise de dados.

2. ANTECEDENTES

2.1. ANTECEDENTES RELACIONADOS COM OS PROCESSOS DE AIA E PÓS-AIA

O projecto dos Parques Eólicos de Toita, Arouca-Silva e Vale Grande-Burrela, foi submetido a Avaliação de Impacte Ambiental (processo de AIA nº 1644) em fase de Estudo Prévio pela *Parque de Pampilhosa da Serra, Energia Eólica S.A.* O projecto então submetido era constituído por 47 aerogeradores distribuídos pelos 3 parques, com 13 a pertencerem ao Parque Eólico de Vale Grande-Burrela. A 9 de Novembro de 2007 o projecto obteve Declaração de Impacte Ambiental (DIA) Favorável Condicionada ao cumprimento de medidas de minimização e acções de monitorização.

A *Parque de Pampilhosa da Serra, Energia Eólica S.A.* transferiu a titularidades das licenças obtidas para o projecto à empresa *PEA – Parques Eólicos de Arganil, Lda.*, que por sua vez cedeu a sua posição contractual em dois desses contractos à *Parque Eólico de Vale Grande, S.A.*

A *PEA – Parques Eólicos de Arganil, Lda.* desenvolveu o Projecto de Execução e respectivo RECAPE para um projecto constituído por 34 aerogeradores distribuídos pelos Parques Eólicos de Toita (10), Arouca-Silva (17) e Vale Grande-Burrela (7), enquanto a *Parque Eólico de Vale Grande, S.A.* avançou com um projecto de instalação de 6 aerogeradores e respectivas infra-estruturas, em terrenos situados na área de implantação do Parque Eólico de Vale Grande-Burrela, tendo para tal requerido a transferência das obrigações resultantes da DIA desse projecto. A 8 de Outubro de 2008 essa transferência foi autorizada por Despacho do Sr. Secretário de Estado do Ambiente.

O projecto do Parque Eólico de Vale Grande foi submetido a processo de Pós-AIA inicialmente com uma configuração de 5 aerogeradores (processo Pós-AIA nº 319) e posteriormente com 6 aerogeradores (processo Pós-AIA nº 375), tendo ambos obtido Declaração de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução com a DIA, respectivamente a 6 de Outubro de 2009 e a 27 de Setembro de 2010.

2.2. ANTECEDENTES RELACIONADOS COM A MONITORIZAÇÃO DE MORCEGOS

A monitorização de morcegos no Parque Eólico de Vale Grande foi iniciada no ano de 2006, com as amostragens relativas à caracterização da situação de referência, no âmbito processo de AIA dos Parques Eólicos de Toita, Arouca-Silva e Vale Grande-Burrela (ver capítulo 2.1.). A área de implantação do Parque Eólico de Vale Grande estava inserida em parte da área então estudada para o Parque Eólico de Vale Grande-Burrela, pelo que se considerou que os dados então recolhidos já correspondiam à 1ª Fase de monitorização (pré-

construção), conforme indicado no respectivo Plano de Monitorização, o qual foi aprovado pela Autoridade de AIA.

A 2ª Fase do Plano de Monitorização (3 primeiros anos de exploração) teve início no ano de 2012 e continuidade nos anos de 2013 e 2014. O relatório deste último ano foi então considerado como relatório final, no entanto seguindo parecer da APA, foi efectuado um ano de amostragens complementares no ano de 2016, cujos dados são apresentados no presente relatório.

Na Tabela 2 pode ser consultado cronograma de construção, exploração e monitorização de morcegos do projecto em análise, entre 2006 e 2014.

Tabela 2 – Cronograma da monitorização de morcegos no Parque Eólico de Vale Grande (2006-2014). Legenda: P – pré-construção; E – exploração; 0 – Ano 0 de monitorização; 1 – Ano 1 de monitorização; 2 – Ano 2 de Monitorização; 3 – Ano 3 de Monitorização

	2006												2012												2013												2014											
	J	F	M	A	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	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Fase				P	P	P	P	P	P					E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Ano				0	0	0	0	0	0							1	1	1	1	1	1	1			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			

De seguida apresenta-se um resumo dos trabalhos efectuados e respectivos resultados, entre 2006 e 2014.

2.2.1. Ano 2006

Os trabalhos de caracterização de morcegos na área de implantação do Parque Eólico de Vale Grande decorreram no ano de 2006 (Hortêncio *et al.*, 2006), estando então integrados no processo de AIA dos Parques Eólicos de Toita, Arouca-Silva e Vale Grande-Burrela. Estes trabalhos decorreram entre os meses de Abril e Outubro e tiveram como objectivos específicos a inventariação das espécies que ocorrem na região, a avaliação da actividade de morcegos na área de implantação dos projectos e a inventariação de abrigos. Para tal, foram realizadas amostragens acústicas em 31 percursos distribuídos pela área de estudo (3 localizados na área específica do futuro Parque Eólico de Vale Grande: PS12, PS13 e PS14) e a prospecção de abrigos num raio de 10 km ao redor da área de implantação dos 3 parques eólicos então em estudo.

No decorrer desses trabalhos, no conjunto dos 3 parques foram detectadas um total de 9 espécies de morcegos (*R. ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *P. pipistrellus*, *P. kuhlii*, *H. savii*, *N. leisleri*, *N. lasiopterus*, *B. barbastellus* e *T. teniotis*) e 11 grupos de espécies que emitem vocalizações semelhantes (*R. euryale* / *R. mehelyi*, *M. myotis* / *M. blythii*, *M. emarginatus* / *M. escalerae* / *M. bechsteinii* / *M. daubentonii*, *P. pipistrellus* / *P. kuhlii*, *P. pipistrellus* / *P.*

pygmaeus, *P. pipistrellus* / *P. pygmaeus* / *M. schreibersii*, *P. pygmaeus* / *M. schreibersii*, *N. leisleri* / *N. lasiopterus*, *N. leisleri* / *E. serotinus* / *E. isabellinus*, *E. serotinus* / *E. isabellinus* e *P. auritus* / *P. austriacus*), o que totaliza um potencial de ocorrência de 23 espécies de morcegos (9 confirmadas, 14 potenciais).

Destas, 4 espécies e 6 grupos de espécies foram detectados na área específica do futuro Parque Eólico de Vale Grande (ver nomes sublinhados na lista anterior), o que totaliza um potencial de ocorrência de 11 espécies para essa área.

Em termos globais, a actividade dos morcegos nos 3 percursos localizados na área do Parque Eólico de Vale Grande pode ser considerada moderada, com PS14 a registar uma média de 21,4 encontros/h, enquanto PS12 e PS13 registaram médias de 6,9 encontros/h. Os meses de Abril, Maio, Junho e Setembro foram os que registaram actividades médias mais elevadas (acima dos 20 encontros/h em Abril, entre 10 e 20 encontros/h nos restantes), enquanto Julho, Agosto e Outubro registaram médias inferiores a 10 encontros/h.

Relativamente aos abrigos, não foram detectados morcegos nas amostragens efectuadas em 8 abrigos potenciais (4 casas abandonadas, 3 pontes e 1 mina de água).

2.2.2. Ano 2009

No ano de 2009 foi entregue o Plano de Monitorização específico para o Parque Eólico de Vale Grande (Alves, 2009), que previa a realização de amostragens numa fase anterior à construção do parque eólico (1ª Fase do Plano de Monitorização, realizada em 2006) e nos três primeiros anos de exploração (2ª Fase do Plano de Monitorização).

Para a 2ª Fase foi proposta a continuação das amostragens iniciadas em 2006 (amostragens acústicas num máximo de 9 percursos; prospecção e monitorização de abrigos) às quais foi acrescentada a prospecção de cadáveres junto aos aerogeradores. Os objectivos específicos apontados para esta fase foram a monitorização dos parâmetros ecológicos das colónias de morcegos detectadas, a avaliação da actividade dos morcegos na área de implantação dos projectos e a avaliação da mortalidade dos morcegos por colisão com os aerogeradores.

2.2.3. Ano 2012

Em 2012 foram iniciadas as amostragens relativas à 2ª Fase do Plano de Monitorização (fase de exploração), com os trabalhos a decorrerem entre os meses de Março e Outubro (Ecosativa, 2012; Ecosativa, 2013).

Relativamente ao exposto no Plano de Monitorização, a metodologia das amostragens acústicas foi alterada, tendo-se passado a efectuar as mesmas em 8 pontos fixos de

amostragem distribuídos pela área do parque eólico (VGPQ01 no antigo percurso PS14; VGPQ02 no antigo percurso PS13; VGPQ03 localizado entre os antigos percursos PS13 e PS12; VGPQ04 localizado no antigo percurso PS12) e numa área de controlo situada na linha de cumeeada a Norte do parque eólico.

No decorrer destes trabalhos, na área de implantação do parque eólico foram detectadas 5 espécies de morcegos (*P. pipistrellus*, *H. savii*, *N. leisleri*, *B. barbastellus* e *T. teniotis*) e 4 grupos de espécies que emitem vocalizações semelhantes (*P. pipistrellus* / *P. pygmaeus*, *P. pipistrellus* / *P. pygmaeus* / *M. schreibersii*, *N. leisleri* / *E. serotinus* / *E. isabellinus* e *E. serotinus* / *E. isabellinus*), o que perfaz um total de 9 espécies de ocorrência confirmada/potencial para esse ano.

Por sua vez, na área de controlo foram detectadas 3 espécies (*H. savii*, *N. leisleri* e *T. teniotis*) e 5 grupos de espécies com vocalizações similares (*P. pipistrellus* / *P. pygmaeus*, *P. pipistrellus* / *P. pygmaeus* / *M. schreibersii*, *P. pygmaeus* / *M. schreibersii*, *N. leisleri* / *E. serotinus* / *E. isabellinus* e *E. serotinus* / *E. isabellinus*), o que perfaz um total de 8 espécies de ocorrência confirmada/potencial.

A actividade então registada na área de implantação do parque eólico pode ser considerada moderada, com 3 dos 7 meses amostrados a registarem actividade nula (Abril, Maio e Agosto) e também 3, actividade média acima dos 10 encontros/h (Julho, Setembro e Outubro). Nenhum dos pontos de amostragem registou actividade nula, com VGPQ02 e VGPQ03 a registarem mesmo actividades médias acima dos 10 encontros/h.

Na área de controlo a actividade pode ser considerada baixa, uma vez que todos os meses registaram médias inferiores a 10 encontros/h, e Abril, Maio e Junho a não terem mesmo qualquer contacto com morcegos. Os quatro pontos de amostragem registaram contactos com morcegos, mas a actividade média foi sempre inferior a 5,0 encontros/h.

No que diz respeito aos abrigos, foram efectuadas novas amostragens nos 7 abrigos potenciais detectados durante o estudo prévio (APC01 a APC07) e em 6 novos locais com referências prévias à presença de morcegos: Abrigo 6 com *R. hipposideros*; Abrigo 29 com *R. hipposideros* e *P. austriacus*; Abrigo 53 com *M. schreibersii*, Abrigo 56 com *R. ferrumequinum* e *R. hipposideros*; Abrigo 58 com *M. emarginatus* e Abrigo 74 com *Myotis* spp. e *M. schreibersii*. Em nenhuma das amostragens efectuadas foram detectados morcegos.

A prospecção de cadáveres decorreu entre os meses de Março e Outubro (4 semanas em cada mês), tendo sido efectuada com recurso a cães-treinados e ao respectivo técnico-tratador. Neste período foi detectado apenas 1 cadáver da espécie *N. leisleri*, no aerogerador AG03, mês de Abril, tendo sido estimada uma mortalidade anual de cerca de 8 morcegos (1,39 morcegos/aerogerador/ano).

Na comparação com a fase de pré-construção, verificou-se uma diminuição da riqueza específica e um aumento da actividade nos meses de Julho e Outubro.

Os resultados indicaram não ter havido impactes indirectos sobre os morcegos, tendo no entanto sido registados impactes directos de muito baixa magnitude e não significativos (mortalidade de gravidade 2, de acordo com os critérios definidos pelo ICNB, 2010b).

2.2.4. Ano 2013

Em 2013 foi dada continuidade aos trabalhos iniciados em 2012, não tendo havido qualquer alteração na metodologia adoptada (Ecosativa, 2013; Ecosativa, 2014).

No decorrer destes trabalhos, na área de implantação do parque eólico foi detectada apenas 1 espécie (*P. pipistrellus*) e 3 grupos de espécies que emitem vocalizações semelhantes (*P. pipistrellus* / *P. pygmaeus*, *P. pipistrellus* / *P. pygmaeus* / *M. schreibersii* e *E. serotinus* / *E. isabellinus*), o que totaliza 5 espécies de ocorrência confirmada/potencial nesse ano.

Por sua vez, na área de controlo foram detectadas 3 espécies (*P. pipistrellus*, *H. savii* e *T. teniotis*) e 5 grupos de espécies com vocalizações similares (*P. pipistrellus* / *P. pygmaeus*, *P. pipistrellus* / *P. pygmaeus* / *M. schreibersii*, *P. pygmaeus* / *M. schreibersii*, *N. leisleri* / *E. serotinus* / *E. isabellinus* e *E. serotinus* / *E. isabellinus*), o que perfaz um total de 8 espécies de ocorrência confirmada/potencial.

A actividade registada na área de implantação do parque eólico pode ser considerada baixa, com 5 dos 7 meses amostrados a registarem actividade nula (Março, Abril, Junho, Julho e Outubro) e apenas Setembro a registar uma média ligeiramente acima de 10 encontros/h. Mais uma vez nenhum dos pontos de amostragem registou actividade nula, mas VGPQ02 com 6,0 encontros/h foi o que registou a média mais elevada.

Na área de controlo Maio e Agosto foram os únicos meses com contactos com morcegos, com Maio a registar uma actividade média bastante elevada (54,0 encontros/h) e Agosto uma média bastante baixa (1,5 encontros/h). Os quatro pontos de amostragem registaram contactos com morcegos, com VGCQ01 a ser o único com uma média ligeiramente superior a 10 encontros/h.

Em relação aos abrigos, foram efectuadas amostragens nos 6 locais detectados em 2012, tendo sido detectada a presença de morcegos apenas no Abrigo 56 (2 *R. ferrumequinum* em Janeiro).

A prospecção de cadáveres decorreu entre os meses de Março e Outubro (4 semanas em cada mês), tendo sido efectuada com recurso a cães-treinados e ao respectivo técnico-

tratador. No decorrer destas amostragens não foram detectados cadáveres de morcegos, tendo sido estimada uma mortalidade nula para esse ano.

Na comparação com os anos anteriores de monitorização, manteve-se a diminuição da riqueza específica relativamente à fase de pré-construção, mas no mês de Setembro verificou-se um aumento da actividade.

Mais uma vez, os resultados apontaram para a inexistência de impactes indirectos sobre os morcegos neste ano, não tendo igualmente ocorrido impactes directos.

2.2.5. Ano 2014

No ano de 2014 foram efectuadas as amostragens relativas ao 3º ano de exploração do parque eólico, novamente sem alteração da metodologia adoptada (Ecosativa, 2015).

No decorrer destes trabalhos, na área de implantação do parque eólico ocorreu apenas 1 contacto com morcegos (*P. kuhlii*) nos 7 meses amostrados (no mês de Abril as condições meteorológicas não permitiram a realização das amostragens).

Na área de controlo, apesar do número igualmente reduzido de contactos com morcegos (5 contactos em 7 meses amostrados), foram detectadas 2 espécies (*N. leisleri* e *T. teniotis*) e 1 grupo de espécies com vocalizações similares (*E. serotinus* / *E. isabellinus*), o que perfaz um total de 4 espécies de ocorrência confirmada/potencial.

A actividade registada foi muito baixa em ambas as áreas, qualquer que seja a perspectiva de análise:

- na área de implantação do parque eólico o contacto ocorreu no ponto VGPQ02, no mês de Junho;
- na área de controlo os contactos ocorreram nos pontos VGCQ01 (Junho), VGCQ03 (Agosto) e VGCQ04 (Setembro), com as médias mensais a serem inferiores a 3,0 encontros/h e as médias por ponto inferiores a 2,0 encontros/h.

No que diz respeito aos abrigos, foram continuadas as amostragens nos 6 locais detectados em 2012, tendo sido detectada a presença de morcegos apenas no mês de Janeiro, no Abrigo 29 (1 *N. leisleri*), no Abrigo 53 (1 *R. hipposideros*) e no Abrigo 74 (1 *R. ferrumequinum*).

A prospecção de cadáveres decorreu entre os meses de Março e Outubro (4 semanas em cada mês), tendo sido efectuada com recurso a cães-treinados e ao respectivo técnico-tratador. No decorrer destas amostragens não foram detectados cadáveres de morcegos, tendo sido estimada uma mortalidade nula para esse ano.

Em comparação com a fase de Pré-construção, ocorreu uma diminuição da riqueza específica e da actividade nos três anos da fase de exploração (2012, 2013 e 2014), tendo-se verificado os já referidos aumentos de actividade nos meses de Julho e Outubro de 2012 e em Setembro de 2013.

Os resultados apontaram para a inexistência de impactes indirectos sobre os morcegos também em 2014, não tendo igualmente ocorrido impactes directos

2.3. SÍNTESE DOS IMPACTES PREVISTOS NO EIA

Os impactes negativos previstos no EIA do Parque Eólico de Vale Grande estão relacionados com a perturbação/destruição de abrigos, perturbação/perdas de áreas de alimentação ou de corredores de alimentação e mortalidade por colisão com os aerogeradores.

A perturbação/destruição de abrigos foi avaliada apenas para a fase de construção do parque eólico, não tendo sido prevista a ocorrência de qualquer impacte negativo, uma vez que na área a intervencionar não eram conhecidos abrigos, nem iriam ser afectadas manchas florestais de carvalhos ou castanheiros.

A perturbação/perdas de áreas de alimentação ou de corredores de alimentação também só foi avaliada para a fase de construção, não tendo sido previstos impactes negativos decorrentes da perturbação de áreas de alimentação, uma vez que os trabalhos iriam decorrer durante o dia. Apesar de estarem previstos trabalhos próximo de áreas que registaram alguma actividade (percurso PS14, no caso do Parque Eólico de Vale Grande), a baixa actividade registada no biótopo a afectar (matos) e a reduzida extensão da área potencialmente afectada, levou a que também não fossem previstos impactes negativos ao nível da perda de áreas de alimentação.

No que diz respeito à mortalidade, tendo em conta a actividade registada na área do Parque Eólico de Vale Grande, a susceptibilidade de colisão com os aerogeradores das várias espécies detectadas e o comportamento típico dessas espécies, foi considerada provável a ocorrência de mortes na espécie *P. pipistrellus*, pouco provável para a espécie *P. kuhlii* e grupo *E. serotinus* / *E. isabellinus*, e de probabilidade muito baixa para as restantes espécies detectadas.

Na Tabela 3 apresenta-se um resumo dos impactes previstos para as fases de construção e de exploração do Parque Eólico de Vale Grande.

Tabela 3 – Síntese dos impactes sobre quirópteros previstos no EIA, para as fases de construção e exploração do parque eólico

Fase	Impacte	Previsão
Construção	Perturbação/destruição de abrigos	Não esperado
Construção	Perturbação de áreas de alimentação	Não esperado
Construção	Perdas de áreas de alimentação	Não esperado
Exploração	Mortalidade	Provável para <i>P. pipistrellus</i> , baixa para <i>P. kuhlii</i> e <i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i> , muito baixa para as restantes espécies

2.4. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E COMPENSAÇÃO PREVISTAS

Não foram propostas medidas de minimização ou compensação no âmbito do EIA deste projecto.

3. METODOLOGIA

3.1. ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado no Parque Eólico de Vale Grande e zona envolvente. Esta é uma área situada na Serra do Açor que se estende desde o vértice geodésico de Vale Grande até à Selada dos Catrapeiros (toponímia local) e entre o Carvalhal (toponímia local) e o vértice geodésico de Picota.

A área de estudo desenvolve-se grosso modo entre os 870 e os 1060 m de altitude, numa zona onde predomina a vegetação arbustiva de porte e densidades variáveis (essencialmente urze, carqueja e tojo), e algumas manchas florestais de resinosas..

Neste estudo considerou-se como alvo de amostragem 2 biótopos:

- MATO (MAT) – este é o biótopo agrupa as áreas dominadas por vegetação arbustiva em que predominam os fetos, a carqueja, a giesta a urze e o tojo;
- RESINOSAS (RES) – agrupa as áreas dominadas por floresta de pinheiro bravo.

Este parque eólico não se encontra dentro de áreas classificadas pelos seus valores naturais, estando no entanto muito próximo dos limites do Sítio Complexo do Açor (PTCON0051), da 2ª Fase da Lista Nacional de Sítios da Rede Natura 2000, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros nº 76/2000 de 5 de Julho, assim como da “Área de Paisagem Protegida da Serra do Açor”, aprovada pelo Decreto-Lei nº 67/82, de 3 de Março. Internacionalmente, esta área está ainda classificada como “Mata da Margaraça” pela Rede de Reservas Biogenética do Conselho da Europa (ICN, 2006).

3.2. LOCAIS E PARÂMETROS DE AMOSTRAGEM

Neste estudo foram efectuados três tipos de amostragem:

- avaliação da utilização do espaço por parte dos morcegos, na área de implantação do parque eólico e numa área de controlo (com detectores de ultra-sons);
- prospecção e avaliação de ocupação de abrigos de morcegos (através de visitas e escutas com detector de ultra-sons) num raio de 10 km ao redor da área de implantação do parque eólico;
- determinação da taxa de mortalidade por colisão com os aerogeradores.

3.2.1. Utilização do Espaço

Com esta amostragem pretendeu-se estimar 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 8 pontos de amostragem (4 na área do parque eólico, 4 numa área de controlo), nos quais foram efectuadas as escutas mensais com detector de ultra-sons.

Os pontos de amostragem foram caracterizados em termos de biótopo predominante, altitude média, orientação predominante, declive predominante, distância a abrigos, distância a iluminação permanente e distância aos aerogeradores (Anexos 4 e 5).

Na avaliação da actividade dos morcegos contabilizou-se o número de encontros com morcegos (sequência de pulsos associados à passagem de um morcego no espaço amostrado pelo microfone) e determinou-se o tipo de pulsos emitidos (pulsos de navegação, de alimentação e/ou sociais).

Durante as amostragens foram recolhidos dados ao nível do solo referentes ao vento (intensidade e orientação), à temperatura do ar e à humidade relativa. Teve-se ainda acesso aos dados de vento (intensidade e orientação) e de temperatura do ar registados nos aerogeradores do parque eólico, para os períodos em que foram realizadas as amostragens (dados referentes a períodos de 15 minutos).

3.2.2. Prospekção de abrigos

Com a prospekção de abrigos pretendeu-se determinar os locais que, na área de influência do projecto, possuíam condições para servir de abrigo a morcegos (minas, pontes de pedra, escarpas interiores, edifícios abandonados, etc.), verificar se eram utilizados como tal, identificar as espécies e quantificar o número de indivíduos presentes.

A prospekção foi efectuada num raio de aproximadamente 10 km ao redor da área de implantação do parque eólico (Anexo 3).

3.2.3. Estimativa da mortalidade

Para estimar a mortalidade causada pelos aerogeradores, foi efectuada a prospekção de cadáveres num raio de até 60 m em redor dos aerogeradores, determinada a taxa de remoção de cadáveres (por consumo e/ou remoção) e estimada a eficiência de detecção por parte dos observadores.

3.3. MATERIAIS E MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

3.3.1. 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 (Ahlén, 2004; Catto, 1994; Fenton e Bell, 1981). 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 *M. schreibersii* e *P. 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 o trabalho de identificação das espécies envolvidas.

As escutas consistiram no registo das emissões sonoras dos morcegos que surgiram na área de detecção do microfone, durante um período de 10 minutos. Acoplado ao detector utilizou-se um gravador áudio onde se guardaram as emissões sonoras registadas, para posteriormente serem analisadas e identificadas as respectivas espécies.

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 *GMINI 402* da *Archos*.

Os censos foram realizados entre Março e Outubro de 2016, tendo sido efectuadas amostragens mensais nos locais definidos. As amostragens foram efectuadas nas 3-4 primeiras horas após o pôr-do-sol, 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 tendo sido realizadas em condições meteorológicas adversas (chuva, nevoeiro e vento de intensidade superior a 5,0 m/s, valor que segue o recomendado pelo ICNF), pois estas afectam a actividade dos morcegos.

Os dados de intensidade e orientação do vento ao nível do solo foram obtidos no início das amostragens em cada ponto, com um anemómetro de bolso modelo *SKYMATE SM-18*, da *Speedtech Instruments* e uma bússola, tipo militar.

Os dados de temperatura do ar e humidade relativa ao nível do solo foram obtidos com um datalogger modelo *EASYLOG EL-USB-2-LCD*, da *Lascar Electronics Inc.* O datalogger registou os dados a cada minuto ao longo de todo o período de amostragem.

Os dados temperatura do ar, intensidade e orientação do vento em altura foram obtidos pelos equipamentos instalados na nacelle dos aerogeradores.

3.3.2. Prospekção de Abrigos

A prospecção decorreu entre os meses de Março e Outubro de 2016, tendo sido efectuada num raio de aproximadamente 10 km ao redor da linha de aerogeradores do parque eólico, com base na análise de cartografia (folhas n^{os} 232, 233, 243, 244, 253 e 254 da Carta Militar 1:25000, do IGeoE), de consulta bibliográfica e de inquéritos às populações locais. A avaliação da presença de morcegos foi efectuada através de visitas diurnas.

3.3.3. Estimativa de mortalidade

A prospecção de cadáveres decorreu de Março a Outubro de 2016, tendo sido efectuadas amostragens semanais a todos os aerogeradores (média de 7 dias de intervalo entre cada amostragem).

A prospecção consistiu na detecção de cadáveres por observação directa em percursos aleatórios realizados num raio máximo de 60 m ao redor de cada aerogerador (Figura 1). Cada amostragem teve uma duração aproximada de 20 minutos, tendo sido registado o número de cadáveres detectados, a sua localização e sempre que possível a eventual causa de morte.



Figura 1 – Prospekção de cadáveres no Parque Eólico de Vale Grande

A identificação dos cadáveres foi feita com base nos trabalhos de Dietz e von Helversen (2004), Palmeirim (1990) e Rodrigues *et al.* (2011).

A estimativa total da mortalidade de morcegos foi determinada através dos estimadores propostos por Erickson *et al.* (2004), Huso (2010) e Korner-Nievergelt *et al.* (2011).

De seguida descreve-se a forma como se determinaram as classes de prospectabilidade para o projecto em análise, se obtiveram os restantes parâmetros necessários para os cálculos dos estimadores (taxas de remoção e detecção de cadáveres) e apresentam-se as fórmulas de cálculo para o estimador de Erickson *et al.* (2004), e uma breve descrição dos outros dois estimadores.

3.3.3.1. Classes de prospectabilidade

Seguindo o exposto em Arnett *et al.* (2005), a área a amostrar foi dividida em classes de prospectabilidade, tendo-se tomado como referência para a definição destas classes a facilidade de progressão que a ocupação do solo e o declive do terreno proporcionam (progressão fácil, média e difícil – Tabela 4) e o grau de visibilidade proporcionado pela ocupação do solo (visibilidade fácil, média e difícil –

Tabela 5).

Do cruzamento destas duas variáveis foram definidas 4 classes de prospectabilidade que representam a facilidade de se encontrar um cadáver com base nas condições do terreno (Tabela 6): na Classe I é fácil detectar os cadáveres, na Classe II o grau de dificuldade é médio, na Classe III é elevado e na Classe IV é muito elevado, pelo que estas são áreas não prospectadas.

Tabela 4 – Classes de progressão

Progressão	Características do terreno
Fácil	áreas de declive reduzido, de solos sem vegetação, pouco pedregosos ou com pedra de calibre pequeno, zonas com vegetação herbácea de porte baixo e densidade até 75%
Média	áreas de declive reduzido com vegetação herbácea de porte médio/alto e densidade acima dos 75%, ou com matos de densidade superior a 50%; áreas de declive moderado com solos pouco pedregosos ou de pedregosidade moderada (pedra de calibre médio), ou zonas de vegetação herbácea de porte médio/alto e densidade maior que 50%, ou áreas de matos com 10 a 40 cm de altura e densidade entre 25 e 50%
Difícil	áreas de declive reduzido com matos de densidade superior a 75%; áreas de declive moderado, com solos muito pedregosos (pedra de calibre médio e alto), ou matos de densidade superior a 50%; áreas de declive acentuado

Tabela 5 – Classes de visibilidade

Visibilidade	Ocupação do solo
Fácil	áreas desprovidas de vegetação (plataformas e acessos aos aerogeradores, afloramentos rochosos); zonas de herbáceas de porte inferior a 10 cm e densidade inferior a 75%; afloramentos rochosos
Média	áreas moderadamente pedregosas e/ou com restos de vegetação (ramos secos, folhas, etc.); zonas de herbáceas de porte superior a 10 cm e densidade superior a 75 cm; áreas de matos com 10 a 40 cm de altura e densidade entre 25 e 50%
Difícil	matos com altura superior a 40 cm e densidade superior a 50%

Tabela 6 – Classes de prospectabilidade

		Visibilidade		
		Fácil	Média	Difícil
Progressão	Fácil	Classe I	Classe II	Classe III
	Média	Classe I	Classe II	Classe III
	Difícil	Classe III	Classe IV (não prospectável)	Classe IV (não prospectável)

Na Figura 2 podem ser observados alguns exemplos destas classes no Parque Eólico de Vale Grande.



Figura 2 – Exemplos de classes de prospectabilidade no Parque Eólico de Vale Grande: A – Classe I (estradão e plataforma com pouca vegetação); B – Classe II (plataforma com vegetação densa de porte médio) e Classe IV (área de mato mais desenvolvido); C – Classe I e II; D – Classe IV (vegetação arbustiva densa de porte médio)

3.3.3.2 Taxa de remoção de cadáveres

Para determinar a taxa de remoção de cadáveres, foram usados os testes efectuados no Parque Eólico da Lousã I em Maio e Setembro de 2007, e em Outubro de 2009 (Alves *et al.*, 2013) e no Parque Eólico da Gardunha em Maio, Julho e Outubro de 2008 (Silva *et al.*, 2010). Considera-se que estas taxas são adequadas para o Parque Eólico de Vale Grande, pois as características da área amostrada são bastante similares às da área em estudo neste projecto, tanto no que diz respeito a morfologia como a biótopos, e por ambos se encontrarem a uma distância de aproximadamente 21 km deste parque eólico. Para além disso, Silva *et al.* (2008) referem que não foram detectadas diferenças significativas entre amostragens efectuadas em diferentes regiões, considerando os autores que os testes de remoção podem ser efectuados a uma escala regional.

No conjunto dessas amostragens, foram colocados um total de 181 cadáveres de ratos (pardos e brancos) em diferentes locais dos Parques Eólicos da Lousã I e da Gardunha e em zonas limítrofes adjacentes, tendo posteriormente sido efectuadas visitas diárias durante 10 dias, ao fim dos quais os cadáveres ainda presentes foram removidos (Alves *et al.*, 2013; Silva *et al.*, 2010).

3.3.3.3. Taxa de detecção de cadáveres

Para determinar a eficácia da detecção de cadáveres por parte dos observadores, foram utilizados os testes efectuados em 2016, no Parque Eólico de Picos e Vale do Chão (Alves, 2017), testes que se consideram válidos por o técnico responsável ser o mesmo em ambos os projectos e pelas características gerais das áreas de estudo serem igualmente similares. Nesse teste foram distribuídos 19 réplicas de morcegos de tamanho médio e pequeno (Figura 3), na área de amostragem dos aerogeradores do parque eólico (raio máximo de 60 m) e posteriormente, foram seguidos os procedimentos utilizados na prospecção de cadáveres por parte de cada observador, sendo anotado o número de réplicas detectadas.



Figura 3 – Réplicas de morcego (tamanho médio e pequeno) utilizadas no teste de detecção de cadáveres e aspecto de uma réplica numa zona de classe de prospectabilidade II

3.3.3.4 Estimativa da mortalidade (Erickson *et al.*, 2004)

Nesta estimativa foram calculadas as seguintes variáveis:

- número médio de cadáveres encontrados/aerogerador/mês ($\bar{c}$);
- taxa de remoção de cadáveres ($\bar{t}$);
- taxa de eficácia de detecção pelo observador (p);
- estimativa total de cadáveres/aerogerador/mês (m);
- probabilidade de detecção (π).

O número médio de cadáveres encontrados/aerogerador/mês ($\bar{c}$) foi determinado recorrendo à expressão (1).

$$(1) \quad \bar{c} = \frac{\sum_{i=1}^n c_i}{k}$$

Em que:
 c_i - número de cadáveres detectados por aerogerador
 k - número de aerogeradores

A taxa de remoção ($\bar{t}$) foi determinada através da expressão (2).

$$(2) \quad \bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^s t_i}{S - S_c}$$

Em que:
 t_i - número de dias que um cadáver demora a ser removido
 S - número de cadáveres utilizados
 S_c - número de cadáveres que não foram removidos

A estimativa total de cadáveres/aerogerador/mês (m) foi calculada através da expressão (3):

$$(3) \quad m = \frac{\bar{c}}{\pi}$$

Em que:
 $\bar{c}$ - cadáveres encontrados/aerogerador/mês
 π - probabilidade de detecção

Assumindo que a taxa de remoção decresce exponencialmente com o aumento do número de dias que os cadáveres permanecem no campo, a probabilidade de detecção é determinada pela expressão (4). No caso da taxa de remoção não decrescer de forma exponencial, a probabilidade de detecção é determinada pela expressão (5) ou (6).

$$(4) \quad \pi = \frac{\bar{t} \cdot p}{I} \cdot \left[\frac{\exp\left(\frac{I}{\bar{t}}\right) - 1}{\exp\left(\frac{I}{\bar{t}}\right) - 1 + p} \right]$$

Em que:
 $\bar{t}$ - taxa de remoção
 p - eficácia de detecção
 I - número médio de dias entre amostragens

$$(5) \quad \pi = \frac{\bar{t} \cdot p}{I} \quad \text{se } I > \bar{t}$$

$$(6) \quad \pi = p \quad \text{se } I \leq \bar{t}$$

3.3.3.5 Estimativa da mortalidade (Huso, 2010)

Nesta estimativa foi utilizado o programa disponibilizado pelo *United States Geological Service* (Huso *et al.*, 2012). Este programa foi desenvolvido a partir do estimador de Huso (2010), para estimar o número total de cadáveres num parque eólico a partir do número de cadáveres detectados, sendo recomendado apenas para projectos em que foram detectados pelo menos 5 cadáveres.

Nesta estimativa são utilizados dados de mortalidade (data em que o cadáver foi detectado; data em que foi realizada a amostragem anterior aquela em que o cadáver foi detectado; proporção de cadáveres esperados na área prospectada em cada aerogerador), dados da eficácia de detecção de cadáveres (indicação se as réplicas utilizadas no teste de detecção foram ou não encontradas) e dados relativos à remoção dos cadáveres (número de dias em que se sabe que o cadáver esteve no terreno; número de dias a partir dos quais se sabe que o cadáver foi removido).

A proporção de cadáveres esperados na área prospectada em cada aerogerador (DWP) foi calculada multiplicando a área efectivamente prospectada a cada anel de 10 m ao redor do aerogerador, pela proporção dos cadáveres detectados em cada anel (Korner-Nievergelt *et al.*, 2015).

Outros pormenores de utilização deste estimador podem ser consultados em Huso *et al.* (2012).

3.3.3.6 Estimativa da mortalidade (Korner-Nievergelt *et al.*, 2011)

Nesta estimativa foram utilizadas as funções disponibilizadas pelo *R package* “Carcass” (Korner-Nievergelt *et al.*, 2011), nomeadamente *persistence.prob*, *search.ency*, *pkorner* e *estimateN*.

Nesta estimativa são utilizados dados de mortalidade (número de cadáveres detectados; proporção de cadáveres esperados na área prospectada), dados da prospecção de cadáveres (número de dias entre visitas; número de amostragens), dados da eficácia de detecção de cadáveres (número de réplicas detectadas e não detectadas por cada observador) e dados relativos à remoção dos cadáveres (número de dias em que se sabe que o cadáver esteve no terreno; indicação se o cadáver foi ou não removido ao longo da duração do teste).

Outros pormenores de utilização deste estimador podem ser consultados em Korner-Nievergelt *et al.* (2015).

3.4. ANÁLISE DOS SONS

A análise dos registos sonoros dos morcegos detectados foi efectuada de forma semiautomática através da utilização de um programa desenvolvido pela *Plecotus – Estudos Ambientais Unip. Lda* (Silva *et al.*, 2014) e sempre que necessário, de forma manual/tradicional com recurso ao programa de análise de sons *Batsound Pro – Sound Analysis*, da *Pettersson Elektronik AB*.

No programa de análise semiautomática são retirados 19 parâmetros caracterizadores dos pulsos (16 parâmetros espectrais, 3 parâmetros temporais). Posteriormente é efectuada uma comparação probabilística (Redes Neurais Artificiais) entre esses parâmetros e uma base de dados de referência, de acordo com o modelo proposto por Silva *et al.* (2013). As Redes Neurais Artificiais atribuem aos pulsos uma espécie ou grupo de espécies, com uma probabilidade de certeza associada. Os resultados do modelo de classificação apresentam uma sensibilidade média de 95% e um erro médio de 4%. Só são consideradas como correctas as classificações do modelo com uma probabilidade superior a 70%.

A base de dados de referência de vocalizações de morcegos inclui mais de 16000 pulsos individuais referentes a cerca de 1400 indivíduos dos géneros *Rhinolophus*, *Myotis*, *Pipistrellus*, *Nyctalus*, *Eptesicus*, *Barbastella*, *Plecotus*, *Miniopterus* e *Tadarida*, capturados em Portugal continental. As capturas foram efectuadas à saída de abrigos ou no exterior, tendo as gravações ocorrido após a identificação morfológica e libertação dos indivíduos capturados.

Todas as identificações produzidas pelo programa semiautomático foram revistas, utilizando-se como referência os trabalhos de Barlow e Jones (1997a e 1997b), Pfalzer e Kusch (2003), Rainho *et al.* (2011), Russ (1999), Russo e Jones (1999) e Zingg (1990).

As gravações que o modelo não conseguiu analisar, com identificações consideradas erradas pelo revisor ou com uma probabilidade inferior a 70%, foram analisadas por métodos manuais/tradicionais. Nestes casos, na identificação das espécies teve-se em conta as seguintes variáveis sonoras:

- Tipo de frequência – frequência modulada (FM – pulsos de curta duração em que há uma rápida variação de frequência ao longo do tempo), frequência quase constante (QCF – pulsos que mantêm a frequência quase constante ao longo do tempo) ou combinações das duas (FM-CF ou CF-FM – pulsos que apresentam porções com variação brusca de frequência, seguidos ou antecidos de porções de frequência quase constante ao longo do tempo);
- Frequência de máxima energia (FmaxE, kHz) – frequência emitida com maior intensidade;

- Gama de frequências (BW, kHz) – diferença entre a frequência máxima (Fmax) e a frequência mínima (Fmin);
- Duração do pulso (Δt_p , 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 ($TR=1/INT$).

3.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

A actividade dos morcegos foi estudada através de modelos lineares generalizados. Para as variáveis de actividade foi utilizado o modelo *Gaussiano* e para o número de espécies foi utilizado o modelo de *Poisson*.

Após a modelação, o ajustamento dos modelos foi avaliado através dos resíduos de *Pearson*, tendo em conta alguns factores que podem introduzir enviesamento nas análises, nomeadamente a autocorrelação espacial, a multicolinearidade entre variáveis independentes, a presença de *outliers* e a linearidade das variáveis explicativas (Zuur *et al.*, 2009). A autocorrelação foi avaliada com o teste de *Moran*, a multicolinearidade com o teste *VIF* e a linearidade das variáveis e presença de *outliers* através de uma análise gráfica.

Para a selecção do melhor modelo (aquele que melhor explica cada variável resposta), foi utilizado a abordagem da teoria da informação. Esta abordagem testa todas as combinações possíveis de variáveis explicativas e utiliza a métrica AIC corrigida para seleccionar o modelo mais parcimonioso (Burnham e Anderson, 2002). O modelo com o valor AIC corrigido mais baixo foi considerado o melhor modelo.

Após a selecção do modelo, foi calculado o R^2 para avaliar a proporção de variabilidade da variável resposta que é explicada pelo modelo.

A comparação da evolução da actividade e do número de espécies de morcegos entre os anos de 2012 e 2016 foi efectuada com recurso a análises de variância utilizando o teste *ANOVA* (Underwood, 1994). Nestas análises não foram incluídos os dados do ano de 2006 (fase de pré-construção), uma vez que a metodologia de amostragem foi diferente (percursos em 2006, pontos fixos em 2012, 2013, 2014 e 2016), o que pode originar o enviesamento dos dados de actividade. Por exemplo, alguns dos pontos fixos estão junto a pequenas manchas de árvores que em determinadas situações podem proporcionar melhores condições de voo para os morcegos e maior disponibilidade de insectos, originando períodos de amostragem com actividade elevada. Esta situação dificilmente seria registada num percurso em que apenas uma pequena porção abrange essas zonas de árvores, uma vez que mesmo que fosse registado o pico de actividade na zona das árvores, seria pouco provável que a

actividade se mantivesse elevada no resto de percurso que está mais exposto ao vento, por exemplo.

Todas as análises foram efectuadas com recurso ao programa *R* v3.2.0. Os gráficos apresentados foram realizados no programa *STATISTICA* v7.

3.6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DADOS

Para a avaliação da mortalidade nos projectos em análise, serão usados os critérios indicados pelo então ICNB, no documento de trabalho “Avaliação do efeito dos parques eólicos sobre os morcegos em Portugal continental” (ICNB, 2010b). Nesses critérios é definida uma escala de gravidade da mortalidade registada num parque eólico (Tabela 7), e outra para classificar como preocupante a mortalidade num aerogerador específico (Tabela 8).

Tabela 7 – Nível de gravidade da mortalidade observada num parque eólico (ICNB, 2010b)

Nível de gravidade	Aplicação
Gravidade 1	Inexistência de registo de acidentes
Gravidade 2	Registo de menos de 3 morcegos por ano de espécies não consideradas particularmente sensíveis mortos ou feridos
Gravidade 3	Registo de 3 a 20 morcegos por ano de espécies não consideradas particularmente sensíveis mortos ou feridos, ou registo de menos de 3 morcegos por ano de espécies particularmente sensíveis mortos ou feridos
Gravidade 4	Registo de mais de 20 morcegos por ano de espécies não consideradas particularmente sensíveis mortos ou feridos, ou registo de 3 a 15 morcegos por ano de espécies particularmente sensíveis mortos ou feridos
Gravidade 5	Registo de mais de 15 morcegos por ano de espécies particularmente sensíveis (definição em baixo) mortos ou feridos

Tabela 8 – Critérios para definição de mortalidade preocupante em aerogeradores específicos (ICNB, 2010b)

Número de cadáveres detectados no parque eólico	Percentagem de cadáveres no aerogerador
5 a 9 cadáveres/ano	60%
10 ou mais cadáveres/ano	40%

4. RESULTADOS

4.1. ESPÉCIES DETECTADAS

Ao longo do ano de 2016, foram detectadas as espécies *R. ferrumequinum*, *M. myotis*, *P. pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *P. kuhlii*, *H. savii*, *N. leisleri*, *N. lasiopterus*, *B. barbastellus*, *M. schreibersii* e *T. teniotis*. Para além destas, ocorreram ainda contactos com grupos de espécies que emitem vocalizações semelhantes de difícil distinção e cuja ocorrência nem sempre foi confirmada, nomeadamente *M. myotis* / *M. blythii*, *P. pipistrellus* / *P. pygmaeus*, *P. pipistrellus* / *P. pygmaeus* / *M. schreibersii*, *P. pipistrellus* / *P. kuhlii*, *N. leisleri* / *N. lasiopterus*, *N. leisleri* / *E. serotinus* / *E. isabellinus*, *E. serotinus* / *E. isabellinus* e *P. auritus* / *P. austriacus*.

Dados de anos anteriores indicam ainda a ocorrência das espécies *R. hipposideros*, *M. mystacinus*, *M. emarginatus* e *P. austriacus* (Ecosativa, 2012; Ecosativa, 2013; Ecosativa, 2014; Ecosativa, 2015; ICNF, dados não publicados; Lourenço, 2000; Rainho *et al.*, 2013).

Tabela 9 – Espécies de ocorrência confirmada (c) ou possível (p) na área de estudo, por local de amostragem (PE – área de implantação do Parque Eólico; AC – área de controlo; AB – abrigos; PC – prospecção de cadáveres) e respectivo estatuto de conservação (Cabral *et al.*, 2006): CR – criticamente em perigo; EN – em perigo; VU – vulnerável; LC – pouco preocupante; DD – informação insuficiente)

Nome científico	Estatuto de conservação	Locais			
		PE	AC	AB	PC
<i>R. ferrumequinum</i>	VU	c	c	c	-
<i>R. hipposideros</i>	VU	-	-	c	-
<i>M. myotis</i>	VU	p	-	c	-
<i>M. blythii</i>	CR	p	-	-	-
<i>M. mystacinus</i>	DD	p	-	c	-
<i>M. emarginatus</i>	DD	p	-	c	-
<i>M. escalerae</i>	VU	c	-	-	-
<i>M. bechsteinii</i>	EN	p	-	-	-
<i>M. daubentonii</i>	LC	p	-	-	-
<i>P. pipistrellus</i>	LC	c	c	-	-
<i>P. pygmaeus</i>	LC	c	c	-	-
<i>P. kuhlii</i>	LC	c	c	-	-
<i>H. savii</i>	DD	c	c	-	-
<i>N. leisleri</i>	DD	c	c	-	c
<i>N. lasiopterus</i>	DD	p	-	-	-
<i>E. serotinus</i>	LC	p	p	-	-
<i>E. isabellinus</i>	-	p	p	-	-
<i>B. barbastellus</i>	DD	c	c	-	-
<i>P. auritus</i>	DD	-	p	p	-

(continua na página seguinte)

Tabela 9 (continuação)

Nome científico	Estatuto de conservação	Locais			
		PE	AC	AB	PC
<i>P. austriacus</i>	LC	-	p	p	-
<i>M. schreibersii</i>	VU	c	c	c	-
<i>T. teniotis</i>	DD	c	c	-	-

De seguida apresenta-se uma descrição sumária das espécies de ocorrência confirmada e possível.

***Rhinolophus ferrumequinum* (Morcego-de-ferradura-grande)**



É a maior espécie europeia do género *Rhinolophus*. É uma espécie bastante sedentária (na Europa, a distância entre abrigos de criação e de hibernação é de 20-30 km, não havendo registos de movimentos deste tipo em Portugal), que forma colónias de maternidade em edifícios (sótãos, adegas, palheiros, ou estruturas similares), e em grutas ou minas. Como abrigo de hibernação usa essencialmente grutas e minas.

Caça em voo baixo, sobre pastagens próximas a zonas arborizadas, ao longo de sebes, da orla de florestas ou outras estruturas similares. As áreas de alimentação situam-se normalmente num raio de 3 a 4 km dos abrigos, podendo no entanto estender-se até aos 14 km de distância.

Está classificada com o estatuto de conservação “vulnerável”.

(Cabral *et al.*, 2006; Palmeirim *et al.*, 1999; Rainho *et al.*, 2013)

***Rhinolophus hipposideros* (Morcego-de-ferradura-pequeno)**



É a mais pequena espécie do género *Rhinolophus* existente na Europa. É uma espécie sedentária (a distância entre os abrigos de verão e de hibernação é de 5 a 10 km) que tolera níveis relativamente elevados de luminosidade nos abrigos. Geralmente hiberna em abrigos subterrâneos e como abrigos de maternidade usa edifícios (casas abandonadas, caves, etc.) ou grutas e minas.

Caça em áreas florestadas com coberto arbustivo bem estruturado, em zonas agrícolas, ao longo de galerias arbóreas ripícolas ou mesmo sobre massas de água. Normalmente, as suas áreas de alimentação encontram-se a menos de 2 km dos abrigos.

Está classificada com o estatuto de conservação “vulnerável”.

(Cabral *et al.*, 2006; Bontadina *et al.*, 2002; Holzhaider *et al.*, 2002; Palmeirim e Rodrigues, 1992; Palmeirim *et al.*, 1999; Rainho *et al.*, 2013)

***Rhinolophus mehelyi* (Morcego-de-ferradura-mourisco)**

É uma espécie de dimensões intermédias a *R. ferrumequinum* e a *R. hipposideros*. É relativamente sedentária, sendo frequente a permanência no mesmo abrigo durante todo o ano (essencialmente grutas e minas de dimensões médias a grandes).

Caça essencialmente em áreas agrícolas com solos de boa qualidade e na imediação de linhas de água, a distâncias que podem ser superiores a 24 km do abrigo.

Está classificada com o estatuto de conservação “criticamente em perigo”.

(Cabral *et al.*, 2006; Dietz *et al.*, 2009; ICN, 2005; Palmeirim e Rodrigues, 1992; Palmeirim *et al.*, 1999; Rainho e Palmeirim, 2011; Rainho *et al.*, 2013; Salsamendi *et al.*, 2005)

***Rhinolophus euryale* (Morcego-de-ferradura-mediterrânico)**



É uma espécie de dimensões intermédias a *R. ferrumequinum* e a *R. hipposideros*. Ocupa quase exclusivamente grutas e minas de dimensões relativamente grandes, em todas as épocas do ano, podendo também surgir em edifícios. O maior movimento registado entre abrigos de criação e hibernação foi de 41 km para Portugal e 134 km na Europa.

Caça predominantemente na orla ou no interior de áreas de vegetação densa com coberto arbóreo bem desenvolvido, zonas que se situam geralmente num raio de 1 a 5 km dos abrigos, mas que podem chegar aos 24 km de distância.

Está classificada com o estatuto de conservação “criticamente em perigo”.

(Aihartza *et al.*, 2003; Cabral *et al.*, 2006; Dietz *et al.*, 2009; Goiti *et al.*, 2006; Palmeirim e Rodrigues, 1992; Palmeirim *et al.*, 1999; Rainho *et al.*, 1998; Rainho *et al.*, 2013; Russo *et al.*, 2005)

***Myotis myotis* (Morcego-rato-grande)**



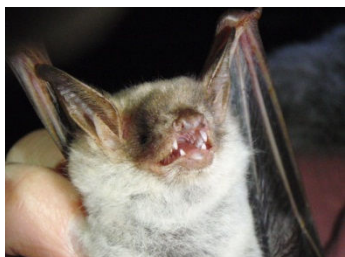
É uma das maiores espécies europeias de morcegos e a maior do género *Myotis*. Preferencialmente cavernícola, em Portugal utiliza abrigos subterrâneos durante os períodos de hibernação e de maternidade, mas no norte e centro da Europa surge também em edifícios ou mesmo árvores. Normalmente desloca-se entre 50 a 100 km entre abrigos.

Caça geralmente em áreas agrícolas, com reduzido coberto herbáceo, onde captura as presas directamente do solo. Estas áreas encontram-se normalmente entre 5 a 15 km de distância dos abrigos, mas podem chegar aos 26 km.

Está classificada com o estatuto de conservação “vulnerável”.

(Arlettaz, 1999; Cabral *et al.*, 2006; Dietz *et al.*, 2009; Drescher, 2004; Palmeirim e Rodrigues, 1992; Palmeirim *et al.*, 1999; Rainho e Palmeirim, 2004; Rainho *et al.*, 2013; Roesli *et al.*, 2005)

***Myotis blythii* (Morcego-rato-pequeno)**



É um morcego de dimensões similares a *M. myotis*, com a qual é confundida com frequência.

Em Portugal usa predominantemente abrigos subterrâneos durante todo o ano, mas na Europa central e do norte surge também noutro tipo de abrigos, como o forro de telhados em edifícios. Migrador ocasional, a maior deslocação registada na Europa é de 60 km.

Caça essencialmente em áreas abertas (estepes, prados e pastagens). Costuma capturar as presas, capturando-as directamente da vegetação.

Está classificada com o estatuto de conservação “criticamente em perigo”.

(Arlettaz, 1999; Cabral *et al.*, 2006; Palmeirim e Rodrigues, 1992; Palmeirim *et al.*, 1999; Rainho *et al.*, 2013; Roesli *et al.*, 2005)

***Myotis mystacinus* (Morcego-de-bigodes)**

Este é o menor dos *Myotis* existentes na Península Ibérica. Normalmente os abrigos de criação estão situados em edifícios e os de hibernação em grutas, minas e celeiros. É uma espécie que efectua deslocações na ordem dos 50 a 100 km entre abrigos.

Parece caçar em zonas florestadas e sobre cursos de água, podendo ainda utilizar pastagens. Possui um voo rápido, ágil e sinuoso, caçando essencialmente próximo do solo (1,5 a 6 m acima do solo). As áreas de alimentação situam-se normalmente até cerca de 2,8 km dos abrigos.

Está classificada com o estatuto de conservação “informação insuficiente”.

(Cabral *et al.*, 2006; Dietz *et al.*, 2009; ICN, 2005; Palmeirim *et al.*, 1999; Rainho *et al.*, 2013; Russ, 1999)

***Myotis emarginatus* (Morcego-lanudo)**

É um morcego de tamanho médio, quando comparado com as restantes espécies do género *Myotis*. Parece preferir abrigos subterrâneos, quer durante a hibernação, quer durante a criação. Predominantemente sedentário, os movimentos entre abrigos são geralmente inferiores a 40 km (deslocação máxima na Europa de 105 km).

Caça essencialmente em zonas florestadas e seus limites, podendo fazê-lo ainda em prados e sobre superfícies de água. Possui um voo muito manobrável, capturando as presas em voo, de ramos ou do solo. As áreas de alimentação situam-se normalmente até cerca de 12,5 km dos abrigos.

Está classificada com o estatuto de conservação “informação insuficiente”.

(Cabral *et al.*, 2006; Dietz *et al.*, 2009; ICN, 2005; Palmeirim e Rodrigues, 1992; Palmeirim *et al.*, 1999; Rainho *et al.*, 1998; Rainho *et al.*, 2013; Siemers e Schnitzler, 2004)

***Myotis escaleraei* (Morcego-de-franja do Sul)**

É uma das espécies mais pequenas do género *Myotis*. Como abrigos usa preferencialmente cavidades subterrâneas (grutas e minas), tanto como colónia de maternidade como de hibernação.

Parece preferir áreas florestadas como zona de caça, em particular florestas de caducifólias. Deverá alimentar-se principalmente de insectos pousados em folhas ou mesmo no solo, podendo no entanto capturá-los igualmente em voo.

Está classificada com o estatuto de conservação “vulnerável”.

(Cabral *et al.*, 2006; Dietz *et al.*, 2009; ICN, 2005; ICNB, 2010a; Palmeirim e Rodrigues, 1992; Palmeirim *et al.*, 1999; Rainho *et al.*, 2013; Rebelo, com. pessoal; Rodrigues, com. pessoal).

***Myotis bechsteinii* (Morcego de Bechstein)**

É uma espécie de tamanho médio dentro do género *Myotis*. Como abrigos usa preferencialmente cavidades de árvores, mas também surge em caixas-abrigo e edifícios. É considerada uma espécie sedentária, com os abrigos de verão e inverno a situarem-se a poucos quilómetros uns dos outros (na Europa a deslocação máxima conhecida é de 73 km).

Surge essencialmente em florestas de folhosas, com preferência por áreas de carvalhos com árvores velhas, mas também pode surgir em florestas de coníferas. Normalmente caça junto à vegetação, a uma altura de 1 a 5 m sobre o solo, mas pode também caçar ao nível do solo ou ao nível das copas das árvores. Possui um voo muito manobrável, podendo voar de forma muito lenta e até pairar. As presas são frequentemente capturadas directamente do substrato. As áreas de alimentação situam-se maioritariamente num raio de 1 km dos abrigos, podendo por vezes chegar aos 2,5 km de distância.

Está classificada com o estatuto de conservação “em, perigo”.

(Cabral *et al.*, 2006; Dekeukeleire *et al.*, 2016; Dietz *et al.*, 2009; Dietz e Pir, 2011; Kerth *et al.*, 2001; Napal *et al.*, 2009; Rainho *et al.*, 2013)

***Myotis daubentonii* (Morcego-de-água)**

É uma espécie de tamanho médio dentro do género *Myotis*. Como abrigos pode utilizar cavidades de árvores, pontes, túneis e edifícios. Efectua migrações de pequena distância entre abrigos, normalmente inferiores a 150 km.

Caça essencialmente sobre massas de água, geralmente a 5-20 cm da superfície, possuindo um voo muito rápido e ágil, podendo mesmo capturar as presas directamente da superfície da água. As áreas de alimentação geralmente situam-se entre 6 e 10 km de distância dos abrigos.

Está classificada com o estatuto de conservação “não preocupante”.

(Cabral *et al.*, 2006; Britton e Jones, 1999; Dietz *et al.*, 2009; ICN, 2005; Jones e Rayner, 1988; Palmeirim e Rodrigues, 1992; Palmeirim *et al.*, 1999; Siemers *et al.*, 2001)

Pipistrellus pipistrellus (Morcego-anão)

A par de *P. pygmaeus*, é a menor espécie europeia de morcegos, sendo bastante difícil a distinção entre as duas com base em aspectos morfológicos ou biométricos. Espécie fissurícola, abriga-se predominantemente em construções humanas (fendas de paredes, sótãos, telhados e caixas de estores), podendo ainda utilizar pontes, fendas de rochas e cavidades de árvores, ou mesmo minas e grutas.

Caça numa grande variedade de biótopos, principalmente onde haja grandes concentrações de insectos, sendo por isso abundante em zonas húmidas e áreas urbanas. Regra geral, as zonas de alimentação situam-se perto dos abrigos (até cerca de 5 km de distância).

Está classificada com o estatuto de conservação “pouco preocupante”.

(Cabral *et al.*, 2006; Barlow e Jones, 1997a; Barlow e Jones, 1997b; Davidson-Watts e Jones, 2006; Jones, 2000; Palmeirim *et al.*, 1999; Rainho *et al.*, 2013; Salgueiro *et al.*, 2002; Schofield, 2002; Speakman e Racey, 1989)

Pipistrellus pygmaeus (Morcego-pigmeu)

É uma espécie morfológicamente idêntica a *P. pipistrellus*, o que dificulta a sua distinção.

Como abrigos, utiliza essencialmente edifícios, pontes, fendas de rochas ou mesmo cavidades em árvores.

Alimenta-se essencialmente em zonas húmidas (a sua dieta é feita com base em insectos que possuem uma fase larvar aquática), podendo no entanto surgir noutros habitats.

Está classificada com o estatuto de conservação “pouco preocupante”.

(Alves, obs. pessoal; Cabral *et al.*, 2006; Dietz *et al.*, 2009; Pfalzer e Kusch, 2003; Schofield, 2002; Rainho *et al.*, 2013)

Pipistrellus kuhlii (Morcego de Kuhl)

É uma espécie de dimensões similares às de *P. pipistrellus* e *P. pygmaeus*, o que pode dificultar a sua distinção.

Como abrigo, utiliza geralmente fendas de paredes e espaços no revestimento de telhados, podendo igualmente utilizar cavidades de rochas e de árvores.

Caça numa grande variedade de habitats, sendo mais frequente em zonas ribeirinhas e urbanas, principalmente junto à iluminação pública.

Está classificada com o estatuto de conservação “pouco preocupante”.

(Cabral *et al.*, 2006; Dietz *et al.*, 2009; Palmeirim *et al.*, 1999; Pfalzer e Kusch, 2003; Rainho *et al.*, 2013)

Hypsugo savii (Morcego de Savi)

Espécie de pequenas dimensões, é facilmente confundível com as do género *Pipistrellus*.

Como abrigo utiliza fendas de rochas, de edifícios, pontes ou mesmo muros e árvores (sob a casca).

Caça junto a superfícies de corpos de água, sobre a copa das árvores, junto a falésias costeiras ou em vales de zonas montanhosas.

Está classificada com o estatuto de conservação “informação insuficiente”.

(Cabral *et al.*, 2006; Dietz *et al.*, 2009; Palmeirim *et al.*, 1999; Pfalzer e Kusch, 2003; Rainho *et al.*, 2013)

Nyctalus leisleri (Morcego-arborícola-pequeno)

É a espécie mais pequena do género *Nyctalus* a ocorrer em Portugal continental, sendo no entanto um morcego grande.

É uma espécie migradora, realizando deslocações de grande distância. Abriga-se essencialmente em cavidades de árvores, podendo ainda surgir em edifícios, não havendo diferença entre abrigos de criação e de hibernação.

Necessita de espaços abertos para caçar, voando geralmente em áreas sem obstáculos ou acima das copas das árvores.

Está classificada com o estatuto de conservação “informação insuficiente”.

(Cabral *et al.*, 2006; Dietz *et al.*, 2009; Palmeirim *et al.*, 1999; Rainho *et al.*, 2013)

***Nyctalus lasiopterus* (Morcego-arborícola-gigante)**



É a maior espécie de morcegos europeia, tendo capacidade de efectuar grandes migrações.

Parece usar essencialmente cavidades de árvores como abrigo, podendo ainda surgir em telhados ou mesmo fendas em grandes cavidades subterrâneas.

Parece caçar preferencialmente em zonas florestais com árvores bem desenvolvidas, podendo ainda fazê-lo em áreas urbanas e em zonas húmidas extensas.

Está classificada com o estatuto de conservação “informação insuficiente”.

(Cabral *et al.*, 2006; Dietz *et al.*, 2009; Palmeirim *et al.*, 1999; Rainho *et al.*, 2013)

***Eptesicus serotinus* (Morcego-hortelão-escuro)**



Espécie de dimensões médias, facilmente confundível com *E. isabellinus* com a qual é morfológicamente semelhante.

Como abrigo, usa com frequência edifícios, pontes e árvores, podendo ainda surgir em caixas-abrigo, falésias ou à entrada de cavidades subterrâneas.

Caça preferencialmente em zonas agrícolas, galerias ripícolas e florestas, (essencialmente ao longo das orlas).

Está classificada com o estatuto de conservação “pouco preocupante”.

(Cabral *et al.*, 2006; Dietz *et al.*, 2009; Miller e Degn, 1981; Palmeirim e Rodrigues, 1992; Palmeirim *et al.*, 1999; Rainho *et al.*, 2013; Rainho *et al.*, 1998; Verboom e Huitema, 1997)

***Eptesicus isabellinus* (Morcego-hortelão-claro)**

Espécie de dimensões médias, facilmente confundível com *E. serotinus* com a qual é morfológicamente semelhante.

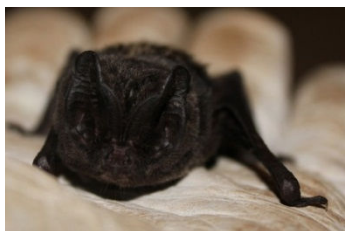
Espécie de cariz fissurícola, utiliza falésias, edifícios, ruínas e pontes como abrigo.

Parece caçar em áreas abertas, preferencialmente junto a florestas, áreas agrícolas, ou próximo a corpos de água.

Espécie recentemente referenciada em Portugal, pelo que ainda não possui estatuto de conservação.

(Cabral *et al.*, 2006 ; Dietz *et al.*, 2009; Rainho *et al.*, 2013)

***Barbastella barbastellus* (Morcego-negro)**



É uma espécie de tamanho médio, ocasionalmente migradora (a maior deslocação registada na Europa é de 300 km).

Utiliza maioritariamente árvores como abrigo, surgindo em pequenas cavidades ou em zonas de casca solta. Pode ainda surgir em fissuras de pontes, falésias e escarpas. No inverno, podem ainda usar cavidades subterrâneas (minas e grutas) como abrigo.

Caça essencialmente em áreas florestais de folhosas. Voa com frequência perto da copa das árvores, seguindo linhas de vegetação ou galerias ripícolas. Possui um voo rápido e ágil.

Está classificada com o estatuto de conservação “informação insuficiente”.

(Alves, obs. pessoal; Cabral *et al.*, 2006; ICN, 2005; Palmeirim *et al.*, 1999; Rainho *et al.*, 2013)

***Plecotus auritus* (Morcego-orelhudo-castanho)**

Espécie de dimensão média com orelhas muito grandes (características do género *Plecotus*), morfologicamente muito similar a *P. austriacus*, o que pode dificultar a sua distinção.

É uma espécie sedentária, com abrigos de verão e de inverno muito próximos (na Europa, a maior deslocação conhecida é de 45 km). Usa preferencialmente edifícios como abrigo (telhados, sótãos, igrejas, etc.) ao longo de todo o ano, mas também pode surgir em fissuras rochosas, pontes e no inverno, ainda em cavidades subterrâneas.

Caça preferencialmente em vales e planícies, geralmente com zonas agrícolas, prados, pomares, jardins e orlas de florestas.

Está classificada com o estatuto de conservação “pouco preocupante”.

(Cabral *et al.*, 2006; Dietz *et al.*, 2009; Palmeirim e Rodrigues, 1992; Palmeirim *et al.*, 1999; Rainho *et al.*, 2013; Rainho *et al.*, 1998).

***Plecotus austriacus* (Morcego-orelhudo-cinzento)**

Espécie de dimensão média com orelhas muito grandes (características do género *Plecotus*), morfologicamente muito similar a *P. auritus*, o que pode dificultar a sua distinção.

É uma espécie sedentária (na Europa, o maior movimento conhecido é de 62 km), que usa como abrigo cavidades e fissuras em árvores e edifícios ao longo de todo o ano, podendo também surgir em cavidades subterrâneas durante o inverno.

Alimenta-se preferencialmente em áreas arborizadas, mas também utiliza estruturas lineares como orlas de florestas e galerias ripícolas, zonas que não costumam estar muito afastadas dos abrigos.

Está classificada com o estatuto de conservação “informação insuficiente”.

(Cabral *et al.*, 2006; Dietz *et al.*, 2009; Palmeirim e Rodrigues, 1992; Palmeirim *et al.*, 1999; Rainho *et al.*, 2013; Rainho *et al.*, 1998).

***Miniopterus schreibersii* (Morcego-de-peluche)**



É uma espécie de tamanho médio com asas longas e estreitas, que efetua migrações (em Portugal foram observados movimentos até 240 km).

Como abrigos usa quase exclusivamente cavidades subterrâneas, sendo no entanto também conhecidas algumas colónias em caves de edifícios.

Caça em diversos tipos de habitats abertos ou semiabertos (podem incluir zonas urbanas e linhas de água), geralmente localizados num raio de 10 km ao redor do abrigo, mas que podem chegar aos 30 km de distância.

Está classificada com o estatuto de conservação “vulnerável”.

(Cabral *et al.*, 2006; Palmeirim e Rodrigues, 1992; Palmeirim *et al.*, 1999; Rainho *et al.*, 2013; Rodrigues *et al.*, 2003; Zingg, 1990)

***Tadarida teniotis* (Morcego-rabudo)**



Espécie de grandes dimensões, aparentemente sedentária.

Abriga-se essencialmente em pequenas fendas de áreas rochosas (afloramentos rochosos, falésias interiores), podendo ainda surgir em edifícios e pontes, locais onde também se dá a reprodução.

Caça numa grande variedade de habitats, preferencialmente sobre zonas florestais e olivais, mas também sobre corpos de água, áreas urbanas e áreas cultivadas. As áreas de alimentação situam-se num raio de aproximadamente 30 km do abrigo.

Está classificada com o estatuto de conservação “informação insuficiente”.

(Alves, obs. pessoal; Amorim *et al.*, 2013; Cabral *et al.*, 2006; Marques *et al.*, 2004; Palmeirim *et al.*, 1999; Rainho *et al.*, 2013)

4.2. PROSPECÇÃO/MONITORIZAÇÃO DE ABRIGOS

No que se refere à prospecção/monitorização de abrigos, na área de influência do projecto estão referenciados 22 locais com potencial para albergar morcegos. Destes, em 11 está referenciada a presença de morcegos sendo que 1 deles esteve classificado com abrigo de importância nacional na época de maternidade.

De seguida efectua-se uma breve descrição dos 5 locais amostrados em 2016 e dos abrigos com ocupação conhecida por morcegos, sendo apresentados na Tabela 10 um resumo dos dados conhecidos para todos eles.

O abrigo APS04 (Marianos) é uma mina de água amostrada pela primeira vez em Julho de 2006, no âmbito dos trabalhos de caracterização de quirópteros na fase anterior à construção (Hortêncio *et al.*, 2006). Esta mina foi alvo de amostragens nos anos de 2006 (Julho e Outubro), 2011 (Julho), 2012 (Fevereiro e Maio), nunca tendo sido detectada a presença de morcegos (Ecosativa, 2012; Ecosativa, 2013). Em Fevereiro e Junho de 2016 tentou-se efectuar novas amostragens, no entanto o elevado nível de água no interior da mina (acima de 1,5 m) e o facto de esta se encontrar bastante turva e não permitir ver o chão, levou a que por motivos de segurança não se tenha visitado o seu interior. De qualquer forma, na parte da mina possível de visualizar a partir da entrada não foi detectado qualquer morcego.



Figura 4 – Marianos (APS04): vista para a entrada da mina de água e aspecto da galeria na zona da represa.

O abrigo nº 6 (Igreja de Benfeita) foi referenciado como abrigo de maternidade para *R. hipposideros* (Lourenço, 2000), tendo então sido detectados cerca de 40 morcegos. Este abrigo foi novamente amostrado em Julho de 2012, Fevereiro, Abril e Julho de 2013 e 2014 (Ecosativa, 2013; Ecosativa 2014; Ecosativa, 2015), ocasiões em que nunca foram detectados morcegos. É provável que a ausência de morcegos seja o resultado de intervenção humana, uma vez que existe a informação de os responsáveis pela manutenção da igreja afastarem

e/ou matarem morcegos que encontrem no interior da mesma (Ecosativa, 2015). Este abrigo não foi amostrado em 2016.

O abrigo nº 29 (Cruz da Castanheira) é uma casa florestal abandonada, na qual está referenciada a presença das espécies *R. hipposideros*, *P. austriacus* e *N. leisleri* (Ecosativa, 2013, Ecosativa, 2015). Este abrigo foi visitado em Julho de 2012, Janeiro, Abril e Julho de 2013 e 2014, tendo sido detectado apenas 1 *N. leisleri* em Janeiro de 2014 (Ecosativa, 2013; Ecosativa, 2014; Ecosativa, 2015). Em 2016 foram efectuadas visitas nos meses de Fevereiro, Maio, Junho, Julho e Setembro, tendo sido detectada apenas a presença de 2 indivíduos do grupo *P. auritus* / *P. austriacus* na visita de Junho.



Figura 5 – Abrigo nº 29 (Cruz da Castanheira): vista exterior da casa e *P. austriacus* / *P. auritus* detectado no interior

O abrigo nº 53 (Tojo-Ceira) é um túnel que liga o Açude do Tojo à Barragem do Alto Ceira, no qual é conhecida a ocorrência de 1 indivíduo da espécie *R. hipposideros* (Janeiro de 2013) e de 30 indivíduos da espécie *M. schreibersii* (Ecosativa, 2013; Ecosativa, 2015). No ano de 2013 este abrigo foi também visitado em Abril e Julho, tendo sido novamente visitado nos mesmos meses de 2014, ocasiões em que não foram detectados morcegos (Ecosativa, 2013; Ecosativa, 2014; Ecosativa, 2015). Em Fevereiro e Maio de 2016 tentou-se visitar o túnel, no entanto o nível de água algo elevado e a corrente da massa de água impossibilitou que fossem efectuadas. Em Julho já foi possível efectuar a visita, tendo-se detectado a presença de 1 *M. myotis* e 5 *M. schreibersii*.



Figura 6 – Abrigo nº 53 (Tojo-Ceira): vistas da entrada do túnel no Açude do Tojo e da saída na Barragem do Alto Ceira

O abrigo nº 56 (Barragem do Alto do Ceira) corresponde a duas casas abandonadas onde está referenciada a presença das espécies *R. ferrumequinum* e *R. hipposideros* (Ecosativa, 2013). Este abrigo foi visitado em Janeiro, Abril e Julho de 2013 e 2014, mas só na de Janeiro de 2013 é que foram detectados 2 *R. ferrumequinum* (Ecosativa, 2013, Ecosativa, 2014; Ecosativa, 2015). A estrada de acesso às casas encontra-se fechada com um portão, pelo que não foi possível efectuar visitas em 2016.

O abrigo nº 58 (Coladinha) é uma casa abandonada onde está referenciada a presença de *M. emarginatus* (Ecosativa, 2013). Este abrigo foi visitado em Julho de 2012, Janeiro, Abril e Julho de 2013 e 2014, ocasiões em que não foram detectados morcegos (Ecosativa, 2013, Ecosativa, 2014; Ecosativa, 2015). Em 2016 foi efectuada uma amostragem em Fevereiro, mas mais uma vez não foi detectado qualquer morcego ou vestígios da sua presença.



Figura 7 – Abrigo nº 58 (Coladinha): vista exterior da casa

O abrigo nº 74 (Barragem do Alto Ceira II) é um túnel que liga as albufeiras das Barragens do Alto Ceira e de Santa Luzia. Neste túnel está referenciada a presença das espécies *R. ferrumequinum*, *M. schreibersii* e do género *Myotis* (Ecosativa, 2013; Ecosativa, 2015). Este

abrigo foi amostrado em Julho de 2012, Julho de 2013, Janeiro, Abril e Julho de 2014, mas só em Janeiro de 2014 é que foi detectado 1 indivíduo de *R. ferrumequinum* (Ecosativa, 2013; Ecosativa, 2014; Ecosativa, 2015). Tal como o referido para o abrigo nº 56, a estrada de acesso a este túnel encontra-se fechada com um portão, pelo que não foi possível efectuar visitas em 2016.

O abrigo potencial APS09 (Coladinha II) é uma ponte sobre o Rio Ceira amostrada em Fevereiro de 2016, não tendo sido detectados morcegos ou vestígios da sua presença.

O abrigo potencial APS10 (Coladinha III) é um pequeno túnel de escoamento de águas que aparentemente possui características favoráveis para espécies cavernícolas. Este local foi visitado em Fevereiro de 2016, não tendo sido detectados morcegos ou vestígios da sua presença.



Figura 8 – Coladinha III (APS10): vistas da entrada e do interior do túnel

O abrigo potencial APS11 (Castanheira-Tojo) é um túnel que liga os Açudes de Castanheira e Tojo. Este túnel foi amostrado em Julho de 2016, não tendo sido detectados morcegos ou vestígios da sua presença.



Figura 9 – Castanheira-Tojo (APS11): vista da entrada do túnel e área envolvente, no Açude de Castanheira

O abrigo APS12 (Luada I) é uma mina onde em Maio de 2008 foi detectada a presença de 1 *R. ferrumequinum* (Christian Dietz *in* Rainho *et al.*, 2013). Este abrigo não foi amostrado em 2016.

O abrigo APS13 (Luada II) é uma casa abandonada onde em Maio de 2008 foi detectada a presença de 1 *R. hipposideros* (Christian Dietz *in* Rainho *et al.*, 2013). Este abrigo não foi amostrado em 2016.

O abrigo APS14 (Mina da Baleira) é uma mina onde está referenciada a presença de *M. mystacinus* (Jorge Palmeirim, Sofia Lourenço e Patrícia Salgueiro *in* ICNF, 2016) e de 23 *M. escalerae* em Julho de 2000 (Lourenço, 2000). Em 2016 foi tentada uma visita, mas não foi localizada a entrada da mina.

Os abrigos APS15 (Quinta da Mizarela) e APS16 (Relva Velha) são casas abandonadas onde em Abril de 2000 foi detectada a presença de 1 *R. hipposideros* (Lourenço, 2000). Estes abrigos não foram amostrados em 2016.

Tabela 10 – Dados dos abrigos amostrados em 2016 (assinalados a verde) e de abrigos conhecidos com morcegos na área de influência do projecto, com indicação da origem dos dados: (1) Pedro Alves; (2) Hortêncio *et al.*, 2006; (3) Ecosativa, 2012; (4) Ecosativa, 2013; (5) Ecosativa, 2014; (6) Ecosativa, 2015; (7) Rainho *et al.*, 2013; (8) Lourenço, 2000; (9) ICNF, 2016

Código	Designação	Tipo de abrigo	Dist. AG	Data	Prospecção	Total morcegos	Espécies	Origem
APS04	Marianos	mina de água	5262 m (AG02)	Jul. 2006	escuta	0	-	(2)
				Out. 2006	escuta	0	-	(2)
				Jul. 2011	visita e escuta	0	-	(3)
				Fev. 2012	observação do exterior	0	-	(3)
				Mai. 2012	visita e escuta	0	-	(3)
				Fev. 2016	observação do exterior	0	-	(1)
				Jun. 2016	observação do exterior	0	-	(1)
Abrigo 6	Igreja de Benfeita	igreja	5413 m (AG03)	Mai. 2000	visita	40	<i>R. hipposideros</i> (criação)	(8)
				Jul. 2012	visita	0	-	(4)
				Jan. 2013	visita	0	-	(4)
				Abr. 2013	visita	0	-	(5)
				Jul. 2013	visita	0	-	(5)
				Jan. 2014	visita	0	-	(6)
				Abr. 2014	visita	0	-	(6)
				Jul. 2014	visita	0	-	(6)
Abrigo 29	Cruz da Castanheira	casa abandonada	487 m (AG06)	-	-	-	<i>R. hipposideros</i> <i>P. austriacus</i>	(4)

(continua na página seguinte)

Tabela 10 (continuação)

Código	Designação	Tipo de abrigo	Dist. AG	Data	Prospecção	Total morcegos	Espécies	Origem
Abrigo 29	Cruz da Castanheira	casa abandonada	487 m (AG06)	Jul. 2012	visita	0	-	(4)
				Jan. 2013	visita	0	guano	(4)
				Abr. 2013	visita	0	-	(4)
				Jul. 2013	visita	0	-	(5)
				Jan. 2014	visita	1	<i>N. leisleri</i>	(6)
				Abr. 2014	visita	0	-	(6)
				Jul. 2014	visita	0	-	(6)
				Fev. 2016	visita	0	-	(1)
				Mai. 2016	visita	0	-	(1)
				Jun. 2016	visita	2	<i>P. auritus</i> / <i>P. austriacus</i>	(1)
				Jul. 2016	visita	0	-	(1)
				Set. 2016	visita	0	-	(1)
Abrigo 53	Tojo-Ceira	túnel	3123 m (AG06)	-	-	30	<i>M. schreibersii</i>	(4)
				Jan. 2013	visita	0	-	(4)
				Abr. 2013	visita	0	-	(4)
				Jul. 2013	visita	0	-	(5)
				Jan. 2014	visita	1	<i>R. hipposideros</i>	(6)
				Abr. 2014	visita	0	-	(6)
				Jul. 2014	visita	0	-	(6)
				Jul. 2016	visita	7	<i>M. myotis</i> (1) <i>M. schreibersii</i> (5)	(1)
Abrigo 56	Barragem do Alto Ceira I	casas abandonadas	5192 m (AG06)	-	-	-	<i>R. ferrumequinum</i> <i>R. hipposideros</i>	(4)
				Jul. 2012	visita	0	guano	(4)
				Jan. 2013	visita	2	<i>R. ferrumequinum</i>	(4)
				Abr. 2013	visita	0	guano	(4)
				Jul. 2013	visita	0	-	(5)
				Jan. 2014	visita	0	-	(6)
				Abr. 2014	visita	0	-	(6)
				Jul. 2014	visita	0	-	(6)
Abrigo 58	Coladinha	casa abandonada	4626 m (AG06)	-	-	2	<i>M. emarginatus</i>	(4)
				Jul. 2012	visita	0		(4)
				Jan. 2013	visita	0	-	(4)
				Abr. 2013	visita	0	guano	(4)

(continua na página seguinte)

Tabela 10 (continuação)

Código	Designação	Tipo de abrigo	Dist. AG	Data	Prospecção	Total morcegos	Espécies	Origem
Abrigo 58	Coladinha	casa abandonada	4626 m (AG06)	Jul. 2013	visita	0	-	(5)
				Jan. 2014	visita	0	guano	(6)
				Abr. 2014	visita	0	-	(6)
				Jul. 2014	visita	0	-	(6)
				Fev. 2016	visita	0	guano	(1)
Abrigo 74	Barragem do Alto Ceira II	túnel	5176 m (AG06)	-	-	-	<i>Myotis</i> spp. <i>M. schreibersii</i>	(4)
				Jul. 2012	visita	0	-	(4)
				Jul. 2013	visita	0	-	(5)
				Jan. 2014	visita	1	<i>R. ferrumequinum</i>	(6)
				Abr. 2014	visita	0	-	(6)
				Jul. 2014	visita	0	-	(6)
APS09	Coladinha II	ponte	4697 m (AG06)	Fev. 2016	visita	0	-	(1)
APS10	Coladinha III	conduta de água	4789 m (AG06)	Fev. 2016	visita	0	-	(1)
APS11	Castanheira-Tojo	túnel	2218 m (AG06)	Jul. 2016	visita	0	-	(1)
APS12	Luada I	mina	5505 m (AG01)	Mai. 2008	visita	1	<i>R. ferrumequinum</i>	Christian Dietz in (7)
APS13	Luada II	casa abandonada	5505 m (AG01)	Mai. 2008	visita	1	<i>R. hipposideros</i>	Christian Dietz in (7)
APS14	Mina da Baleira	mina	5482 m (AG01)	-	-	1	<i>M. mystacinus</i>	(9)
				Jun. 2000	visita	-	<i>M. escalerae</i>	(8)
				Jul. 2000	visita	23	<i>M. escalerae</i>	(8)
				Ago. 2012	visita	0	-	(7)
APS15	Quinta da Mizarela	casa abandonada	3601 m (AG03)	Abr. 2000	visita	1	<i>R. hipposideros</i>	(8)
APS16	Relva Velha	casa abandonada	3108 m (AG06)	Abr. 2000	visita	1	<i>R. hipposideros</i>	(8)

Para além destes, estão ainda referenciados 6 abrigos potenciais onde não é conhecida a presença de morcegos, não tendo nenhum deles sido alvo de amostragens no ano de 2016. Os dados referentes a estes locais podem ser consultados na Tabela 11.

Tabela 11 – Dados de abrigos potenciais (sem morcegos) conhecidos na área de influência do projecto, com indicação da origem dos dados: (1) Pedro Alves; (2) Hortêncio *et al.*, 2006; (3) Ecosativa, 2012; (4) Ecosativa, 2013; (5) Ecosativa, 2014; (6) Ecosativa, 2015; (7) Rainho *et al.*, 2013; (8) Lourenço, 2000; (9) ICNF, 2016

Código	Designação	Tipo de abrigo	Dist. AG	Data	Prospecção	Total morcegos	Espécies	Origem
APS01	Encosta das Eiras	ponte	2593 m (AG06)	Mai. 2006	visita e escuta	0	-	(2)
				Jul. 2011	visita e escuta	0	-	(3)
				Fev. 2012	visita	0	-	(3)
				Mai. 2012	visita e escuta	0	-	(3)
APS02	Toita I	casa abandonada	9810 m (AG06)	Jul. 2006	visita	0	-	(2)
				Jul. 2011	visita	0	-	(3)
				Fev. 2012	visita	0	-	(3)
				Mai. 2012	visita	0	-	(3)
APS03	Vale da Preza	casa abandonada	6746 m (AG01)	Jul. 2006	visita	0	-	(2)
				Jul. 2011	visita	0	-	(3)
				Fev. 2012	visita	0	-	(3)
				Mai. 2012	visita	0	-	(3)
APS05	Malhada do Rei	ponte	8166 m (AG02)	Ago. 2006	visita e escuta	0	-	(2)
				Jul. 2011	visita	0	-	(3)
				Fev. 2012	visita	0	-	(3)
				Mai. 2012	visita	0	-	(3)
APS06	Semessugo I	casa abandonada	9763 m (AG06)	Set. 2006	visita	0	-	(2)
APS07	Semessugo II	ponte	9019 m (AG06)	Set. 2006	visita e escuta	0	-	(2)
				Jul. 2011	visita e escuta	0	-	(3)
				Fev. 2012	visita	0	-	(3)
				Mai. 2012	visita e escuta	0	-	(3)

4.3. UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO ANO 2016

As amostragens para a avaliação da utilização do espaço foram efectuadas entre os meses de Março e Outubro, em ambas as áreas de estudo. Ao longo deste período, foram efectuadas todas as amostragens previstas (8 amostragens por local).

4.3.1. Área do parque eólico

4.3.1.1. Apresentação dos resultados

Nas amostragens efectuadas na área de implantação do parque eólico, ocorreram um total de 303 encontros com morcegos, dos quais em 136 foi possível identificar a espécie, em 27 foram estabelecidos grupos com as espécies cujas emissões sonoras “típicas” são semelhantes às registadas e os restantes 140 foram dados como não identificados, por dúvidas na identificação (9 contactos) e por se tratar de passagens em heterodino (Tabela 12 e Anexo 6). De referir que nestes 392 encontros foram registados apenas 10 pulsos de alimentação e 17 chamamentos sociais.

Tabela 12 – Parque eólico: número de encontros por mês para cada espécie ou grupo de espécies

Espécies	Número de encontros								
	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Total
<i>R. ferrumequinum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>M. myotis</i> / <i>M. blythii</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>M. escalerae</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>P. pipistrellus</i>	0	0	21	2	5	25	0	0	53
<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>	0	0	0	0	0	3	0	0	3
<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i> / <i>M. schreibersii</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. kuhlii</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>P. pygmaeus</i>	0	0	0	0	0	1	0	9	10
<i>P. kuhlii</i>	0	0	1	0	0	28	1	0	30
<i>H. savii</i>	0	1	11	1	0	0	0	0	13
<i>N. leisleri</i>	0	0	2	4	0	5	1	0	12
<i>N. leisleri</i> / <i>N. lasiopterus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>N. lasiopterus</i>	0	0	0	2	0	2	0	0	4
<i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	0	0	1	0	2	17	0	0	20
<i>B. barbastellus</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	2
<i>M. schreibersii</i>	0	0	0	0	0	8	0	0	8
<i>T. teniotis</i>	0	0	0	0	6	0	0	0	6
Não identificado	1	0	28	1	4	94	2	6	140

Como se pode observar na Figura 10, no conjunto de todas as amostragens ocorridas nesta área, foram detectadas pelo menos 12 espécies diferentes ao longo do ano. Agosto foi o mês com maior diversidade de espécies detectadas (pelos menos 6), Março e Outubro os meses com menor número (pelo menos 1). Já em relação aos locais de amostragem, VGPQ01 e VGPQPC03 são os que registaram maior diversidade (foram detectadas pelo menos 7 espécies) e VGPQ04 o que registou menor (pelo menos 4 espécies detectadas).

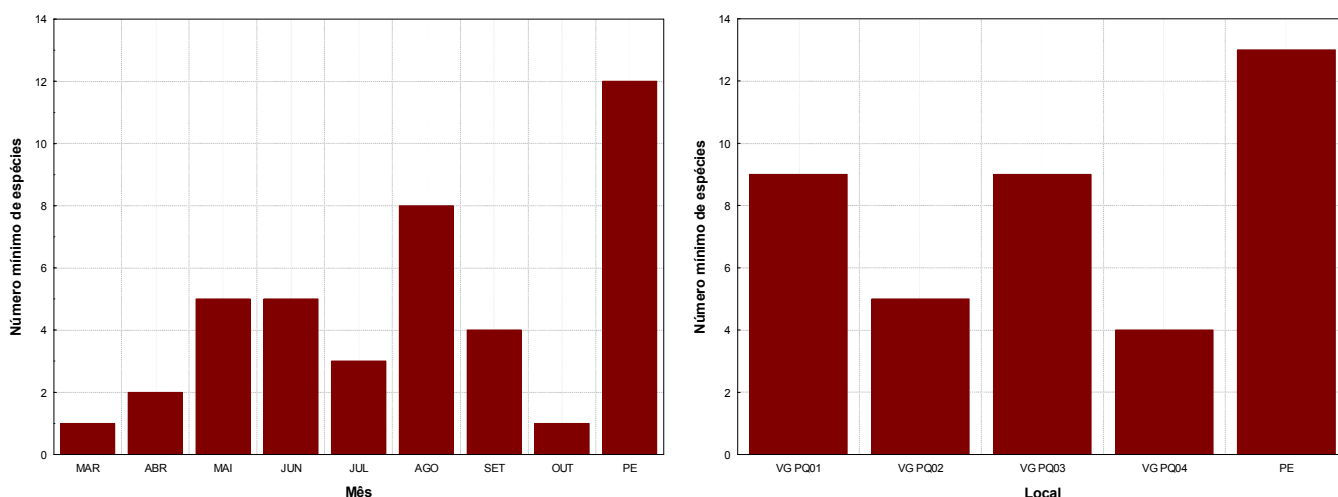


Figura 10 – Parque eólico: número mínimo de espécies por mês e por local de amostragem, com indicação do total para a área do parque eólico

A actividade foi analisada em termos globais (considerando todos os encontros obtidos), num grupo que abrange as espécies e grupos de espécies de maior dimensão e que normalmente possuem um voo alto (o denominado grupo A, onde surgem as espécies *H. savii*, *N. leisleri*, *N. lasiopterus*, *M. schreibersii* e *T. teniotis*, e os grupos *N. leisleri* / *N. lasiopterus* e *E. serotinus* / *E. isabellinus*) e a actividade do género *Pipistrellus*, que representa a quase totalidade dos contactos confirmados com as espécies de menor dimensão e que normalmente voam mais próximo do solo (agrupa as espécies *P. pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *P. kuhlii* e os grupos *P. pipistrellus* / *P. pygmaeus* e *P. pipistrellus* / *P. kuhlii*).

Apesar de a actividade possuir uma distribuição diferente da normal, optou-se por apresentar como medida de tendência central a média e como medida de dispersão o erro-padrão.

Como se pode observar na Figura 11, Março, Abril e Setembro foram os meses com actividade média global mais baixa (médias inferiores a 10 encontros/h), e Maio e Agosto os meses com as médias mais elevadas (superiores a 90 encontros/h). Maio e Agosto são também os únicos meses com contactos em todos os pontos, mas Junho, Julho e Setembro apresentam igualmente um elevado número de pontos com contactos regulares (contactos em 75% das amostragens).

O grupo A e o género *Pipistrellus* alternaram bastante a preponderância na actividade global, com o grupo A a registar médias mais elevadas que o género *Pipistrellus* em 4 meses (Abril, Junho, Julho e Setembro), e o contrário a acontecer nos meses de Maio, Agosto e Outubro. O grupo A também apresenta médias superiores a 10 encontros/h em 4 meses (de Maio a Agosto), enquanto no género *Pipistrellus* o mesmo aconteceu em 3 meses (Maio, Agosto e Setembro). Agosto foi o mês em que os dois grupos registaram maiores actividades

médias. Ambos os grupos foram detectados com grande regularidade, apesar de não ter ocorrido qualquer contacto de ambos em Março, com o género *Pipistrellus* em Abril e com o grupo A em Outubro.

Todos os locais amostrados registaram contactos com morcegos e em termos globais, apenas VGPQ04 registou médias inferiores a 10 encontros/h, enquanto VGPQ01 e VGPQ03 registaram médias globais acima dos 80 encontros/h. Estes últimos são também os locais com actividade mais regular ao longo do ano (contactos em 80% das amostragens). O género *Pipistrellus* registou no geral um maior número de contactos quando comparado com os do grupo A, com a excepção a ser o local VGPQ04 onde não ocorreu qualquer contacto com este género.

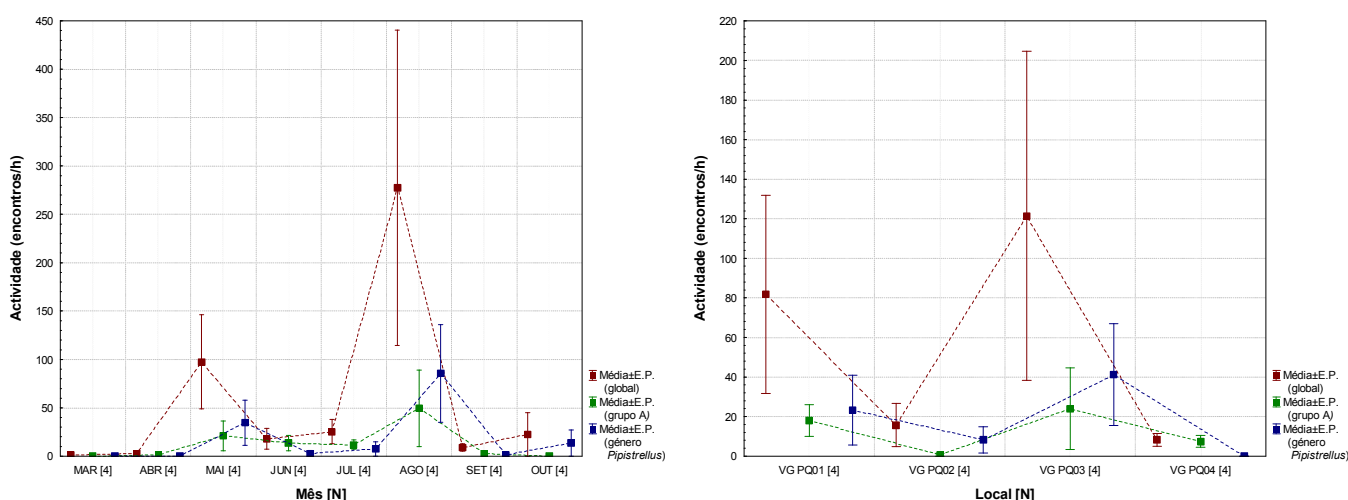


Figura 11 – Parque eólico: actividade média (global, grupo A e género *Pipistrellus*) por mês e por local de amostragem, com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N)

A análise da Figura 12 permite verificar que a actividade global, do grupo A e do género *Pipistrellus* foi claramente superior nas áreas de resinosas. Nessas áreas as actividades médias foram sempre superiores a 20 encontros/h, enquanto nas áreas de matos tal só sucedeu na actividade global.

As áreas com orientação predominante a Sul registaram actividades médias mais elevadas, qualquer que seja o grupo em análise, mas esta diferença é mais notória na actividade global e do género *Pipistrellus*. De referir ainda que a actividade média global foi sempre superior a 20 encontros/h em ambas as orientações (Figura 12).

Já no que diz respeito à orientação predominante do vento registada durante as amostragens, verifica-se que a actividade média global, do grupo A e do género *Pipistrellus* registaram médias superiores a 10 encontros/h apenas com ventos de orientação Norte, (Figura 12).

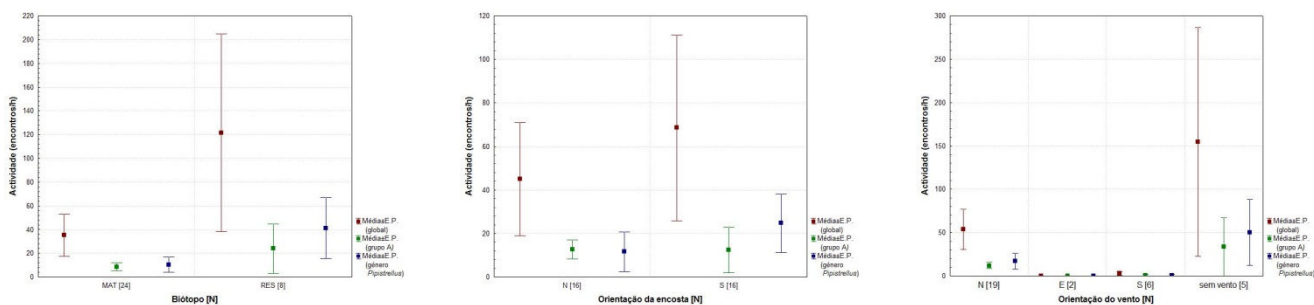


Figura 12 – Parque eólico: actividade média (global, grupo A e género *Pipistrellus*) por biótopo (MAT – matos; RES – resinosas), orientação da encosta (N, S) e orientação do vento (N, E, S, sem vento), com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N)

Uma análise prévia indicou que a temperatura do ar não segue uma distribuição normal, pelo que a medida de tendência central apresentada é a mediana e a medida de dispersão o intervalo interquartis.

Como se pode observar na Figura 13, com excepção do mês de Abril, a temperatura do ar registada ao nível do solo foi sempre um pouco inferior à registada em altura (nos aerogeradores). Março e Abril registaram as medianas mais baixas (inferiores a 10°C) e Julho o mês com medianas mais elevadas (acima dos 24°C), tanto nos registos ao nível do solo como nos registos em altura. Referência ainda para o mês de Setembro, em que se registou uma diminuição brusca da temperatura do ar durante as amostragens (mediana um pouco abaixo dos 12°C).

Em relação aos locais de amostragem, todos apresentam medianas ligeiramente acima dos 16°C ao nível do solo e um pouco inferiores a 18°C em altura.

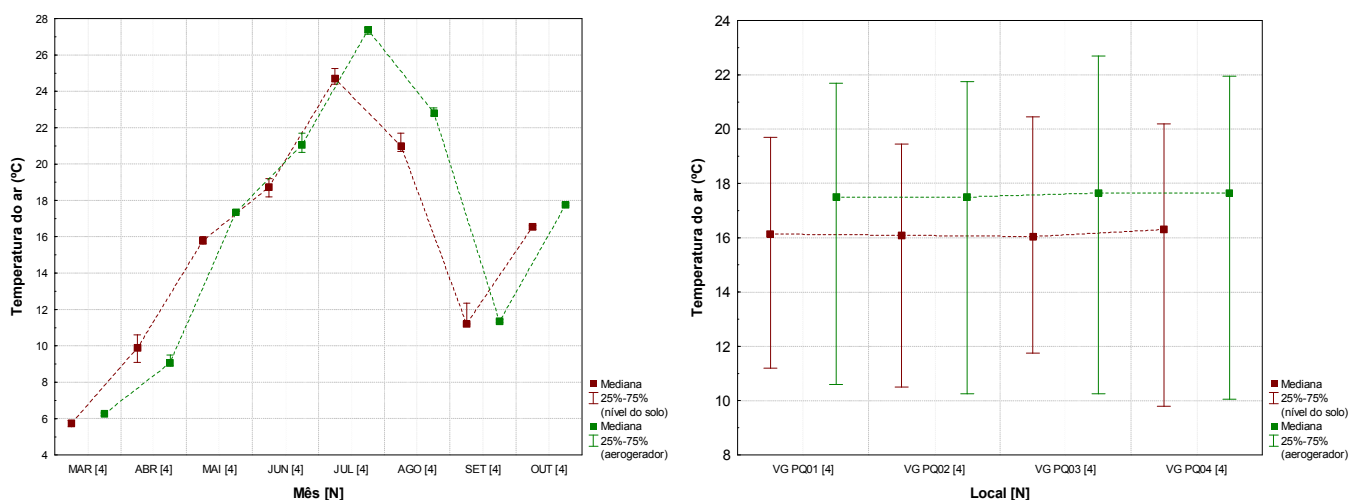


Figura 13 – Parque eólico: mediana da temperatura do ar (solo e aerogerador), por mês e por local de amostragem, com identificação do intervalo interquartis (Q25%-Q75%) e do número de amostragens (N)

Uma análise prévia mostrou que a intensidade do vento não segue uma distribuição normal, pelo que a medida de tendência central apresentada é a mediana e a medida de dispersão o intervalo interquartis.

Como se pode observar na Figura 14, a intensidade do vento registada em altura, foi sempre superior à registada ao nível do solo. Junho, Julho e Agosto são os meses em que foram registados ventos de menor intensidade ao nível do solo (medianas inferiores a 1,0 m/s), e Março e Abril os meses com ventos mais fortes (medianas um pouco acima de 2,0 m/s). Por sua vez, a análise dos registos em altura indica que Maio e Outubro foram os meses com ventos mais fortes durante as amostragens (medianas acima dos 6,0 m/s), enquanto Junho e Julho foram os meses com ventos mais fracos (medianas a rondar os 3,0 m/s).

No que diz respeito aos locais de amostragem, VGPQ04 é o que registou os ventos mais fortes ao nível do solo (mediana um pouco acima dos 3,0 m/s) e VGPQ02 o local com ventos mais fracos (mediana ligeiramente abaixo de 1,0 m/s). Em relação aos registos em altura, todos os locais registaram medianas entre 5,0 e 6,0 m/s, com VGPQ04 a ser o que apresenta o valor mais baixo e VGPQ01 o mais alto.

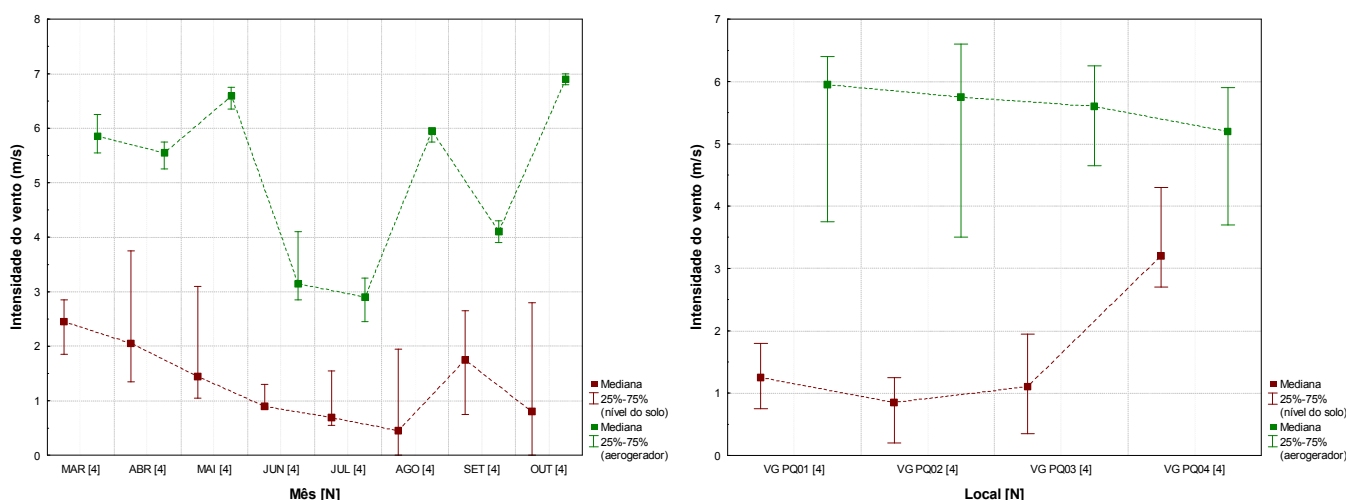


Figura 14 – Parque eólico: mediana da intensidade do vento (nível do solo e aerogerador) por mês e por local de amostragem, com identificação do intervalo interquartis (Q25%-Q75%) e do número de amostragens (N)

Uma análise prévia mostrou que a humidade relativa não segue uma distribuição normal, pelo que a medida de tendência central apresentada para os vários locais foi a mediana e a medida de dispersão o intervalo interquartis.

Como se pode observar na Figura 15, os meses de Julho, Agosto e Outubro são os que registaram humidades relativas mais baixas (medianas inferiores a 65%, enquanto os

restantes apresentam medianas acima dos 80%). Abril com mediana um pouco acima dos 90%, foi o mês com a humidade relativa mais elevada.

Quanto aos locais de amostragem, todos registaram humidades relativas com medianas acima de 80%, com VGPQ02 a registar mesmo valores na ordem dos 85%.

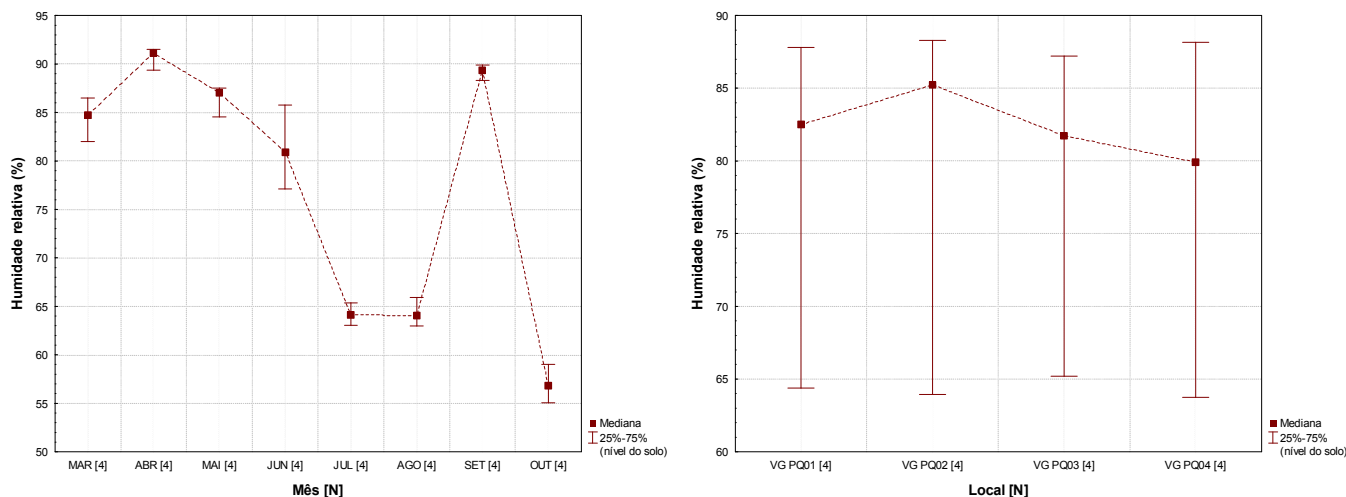


Figura 15 – Parque eólico: mediana da humidade relativa por mês e por local de amostragem, com identificação do intervalo interquartis (Q25%-Q75%) e do número de amostragens (N)

4.3.1.2. Modelação estatística

Para a modelação da actividade dos vários grupos de morcegos na área de implementação do parque eólico foram consideradas as seguintes variáveis:

- actividade (encontros/h);
- intensidade do vento ao nível do solo (m/s);
- orientação do vento³ ao nível do solo (N, E, O, sem vento);
- temperatura do ar ao nível do solo (°C);
- humidade relativa ao nível do solo (%);
- altitude (m);
- declive³ (>25%);
- orientação da encosta³ (N, S);
- biótopo³ (matos, resinosas)
- distância a abrigos (m);
- distância a povoações (m);
- distância a pontos de água (m);
- distância ao aerogerador (m).

³ variáveis categóricas

O reduzido número de pulsos de alimentação e chamamentos sociais (respectivamente 10 e 17, de um total de 303 contactos), não permite a sua utilização como variáveis na modelação.

Numa análise prévia, verificou-se que apesar de existirem diferenças entre os registos de vento e de temperatura do ar ao nível do solo e em altura, estas estão significativamente correlacionadas ($r > 0,97$; $p = 0,00$), pelo que se optou por efectuar as modelações seguintes com os dados registados ao nível do solo, até para se poder efectuar posteriormente uma comparação com os dados da área de controlo (para a qual não existem registos em altura).

Nesta área não se verificou autocorrelação espacial significativa para nenhuma das variáveis resposta em estudo (valor p Moran $> 0,05$), e a análise de resíduos efectuada aos modelos seleccionados não revelou problemas com linearidade de covariáveis nem a presença de *outliers*, indicando que os modelos apresentam um bom ajuste sem enviesamento.

Da análise da Tabela 13 consta-se que:

- a actividade global, do grupo A e do género *Pipistrellus* estão significativamente relacionadas com a temperatura do ar, verificando-se que com o aumento da temperatura do ar aumenta a actividade;
- o número de espécies está significativamente relacionado com a temperatura do ar e com a humidade relativa, verificando-se que com o aumento da temperatura do ar e da humidade relativa aumenta o número de espécies.

Tabela 13 – Parque eólico: parâmetros dos modelos obtidos para cada variável resposta

Modelos	Coef.	E.P.	Valor p	VIF	Valor p Moran	R ²
Actividade global Constante Temperatura do ar	-0,13 0,15	0,89 0,05	0,88 0,01	-	0,17	18%
Actividade do Grupo A Constante Temperatura do ar	-0,78 0,13	0,67 0,04	0,25 0,00	-	0,50	24%
Actividade do género <i>Pipistrellus</i> Constante Temperatura do ar	0,02 0,04	0,26 0,16	0,95 0,01	-	0,31	16%
Número de espécies Constante Temperatura do ar Humidade relativa	-1,82 0,07 0,02	0,97 0,02 0,01	0,07 0,00 0,06	-	0,30	23%

4.3.2. Área de controlo

4.3.2.1. Apresentação dos resultados

Nas amostragens efectuadas na área de controlo, ocorreram um total de 32 encontros com morcegos, dos quais em 19 foi possível identificar a espécie, em 8 foram estabelecidos

grupos com as espécies cujas emissões sonoras “típicas” são semelhantes às registadas e os restantes 5 foram dados como não identificados, por dúvidas na identificação (2 contactos) e por se tratar de passagens em heterodino (Tabela 14 e Anexo 7). De referir que nestes 32 encontros foi registado apenas 1 pulso de alimentação e não foram detectados chamamentos sociais.

Tabela 14 – Área de controlo: número de encontros por mês para cada espécie ou grupo de espécies

Espécies	Número de encontros								
	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Total
<i>R. ferrumequinum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>P. pipistrellus</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	3
<i>P. pygmaeus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>P. kuhlii</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	3
<i>H. savii</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>N. leisleri</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	2
<i>N. leisleri</i> / <i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	0	1	0	0	0	4	1	0	6
<i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>B. barbastellus</i>	0	0	0	0	0	0	1	2	3
<i>P. auritus</i> / <i>P. austriacus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>M. schreibersii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>T. teniotis</i>	0	0	0	2	0	0	1	1	4
Não identificado	0	0	1	0	3	1	0	0	5

Como se pode observar na Figura 16, no conjunto de todas as amostragens ocorridas nesta área, foram detectadas pelo menos 11 espécies diferentes ao longo do ano. Maio, Setembro e Outubro são os meses com maior diversidade de espécies detectadas (pelos menos 4) e Março o mês com menor número (actividade nula). Já em relação aos locais de amostragem, VGCQ01 destaca-se como o local com maior diversidade (mínimo de 6 espécies detectadas) e VGCQ02 o local com menor (mínimo de 2 espécies).

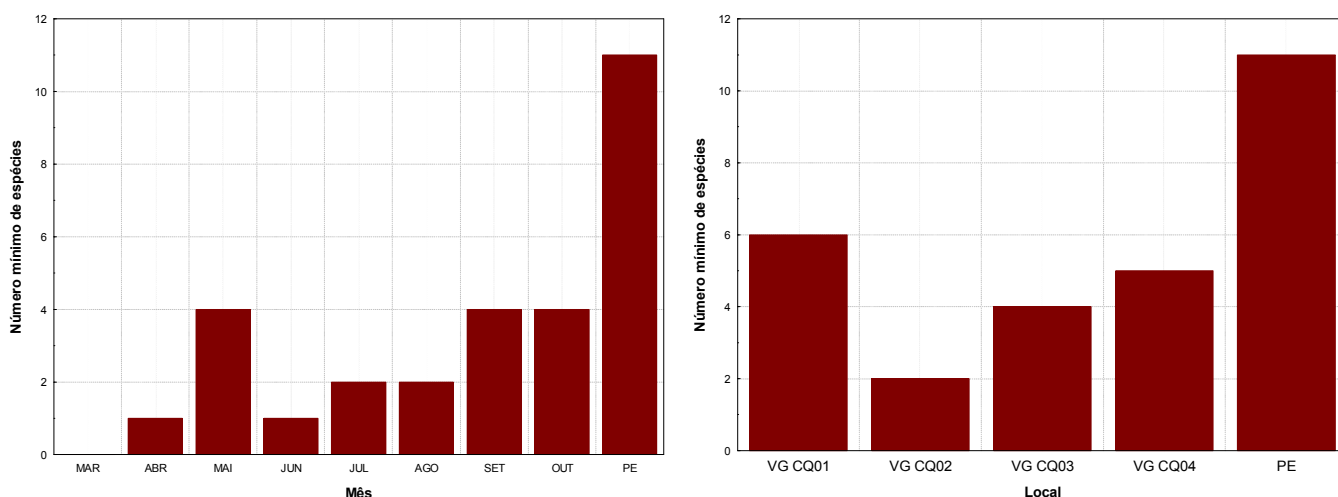


Figura 16 – Área de controlo: número mínimo de espécies por mês e por local de amostragem, com indicação do total para a área de controlo

Mais uma vez a actividade foi analisada em termos globais (considerando todos os encontros obtidos), num grupo que abrange as espécies e grupos de espécies de maior dimensão e que normalmente possuem um voo alto (o denominado grupo A, onde surgem as espécies *H. savii*, *N. leisleri*, *M. schreibersii* e *T. teniotis*, e os grupos *N. leisleri* / *E. serotinus* / *E. isabellinus* e *E. serotinus* / *E. isabellinus*) e a actividade do género *Pipistrellus*, que representa a totalidade dos contactos confirmados com as espécies de menor dimensão e que normalmente voam mais próximo do solo (agrupa as espécies *P. pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *P. kuhlii*).

Apesar de a actividade possuir uma distribuição diferente da normal, optou-se por apresentar como medida de tendência central a média e como medida de dispersão o erro-padrão.

Como se pode observar na Figura 17, Maio foi o único mês a registar média global acima dos 10 encontros/h, e Março o único mês sem contactos com morcegos. No geral o grupo A teve maior preponderância na actividade global que o género *Pipistrellus*, com a excepção a ser o mês de Maio, que corresponde ao único em que ocorreram contactos com este género.

Todos os locais amostrados registaram contactos com morcegos, mas nenhum registou actividades médias acima dos 10 encontros/h, qualquer que seja a análise efectuada. O grupo A foi detectado em todos os locais, mas o género *Pipistrellus* só surgiu em VGCQ01 e VGCQ03, com VGCQ01 a ser o único em que a sua actividade média foi superior à registada para o grupo A. Referência ainda para os locais VGCQ01 e VGCP04 por terem registado actividade em pelo menos 5 dos 8 meses amostrados.

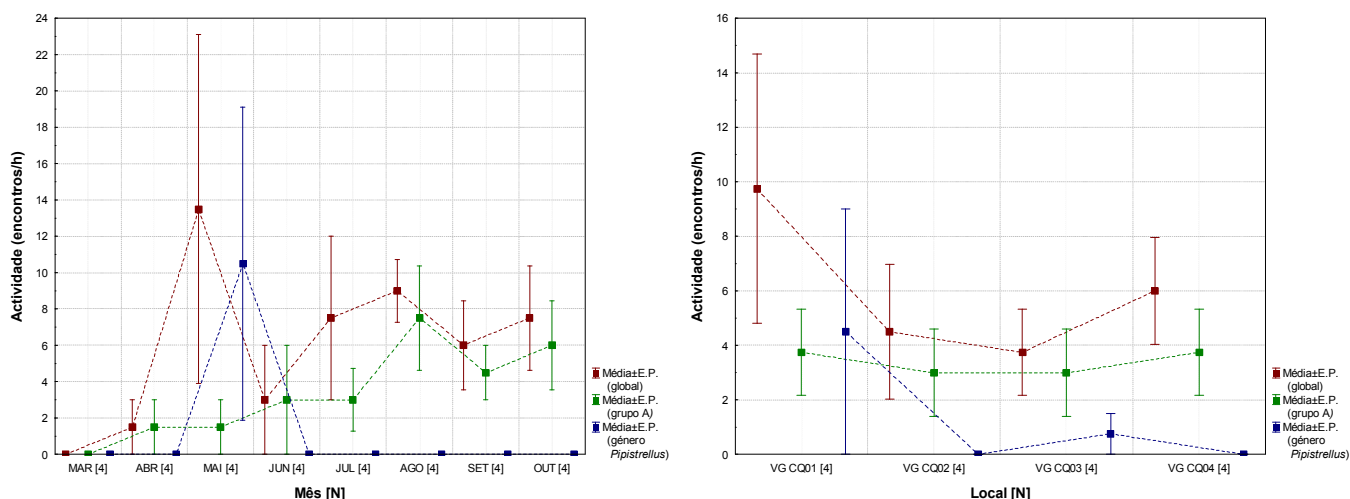


Figura 17 – Área de controlo: actividade média (global, grupo A e género *Pipistrellus*) por mês e por local de amostragem, com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N)

A actividade global, do grupo A e do género *Pipistrellus* foi superior nas áreas de resinosas, situação mais evidente em termos globais e para o género *Pipistrellus*. Nenhum dos grupos registou médias superiores a 10 encontros/h e só a actividade global se aproximou bastante deste valor (Figura 18).

A análise da mesma figura permite verificar ainda que as áreas com orientação predominante a Sul registaram actividades médias mais elevadas em quase todos os grupos (média global um pouco acima dos 7 encontros/h), mas as diferenças foram quase sempre pequenas. De referir ainda a ausência de contactos com o género *Pipistrellus* nas encostas com orientação predominante Oeste.

Já no que diz respeito à orientação predominante do vento registada, verifica-se que em termos globais a actividade média foi sempre inferior a 10 encontros/h, para qualquer orientação do vento. A actividade global e do grupo A registaram médias mais elevadas com ventos de Orientação Este, mas o género *Pipistrellus* não foi detectado com ventos de orientação Este, Sul e Oeste (Figura 18).

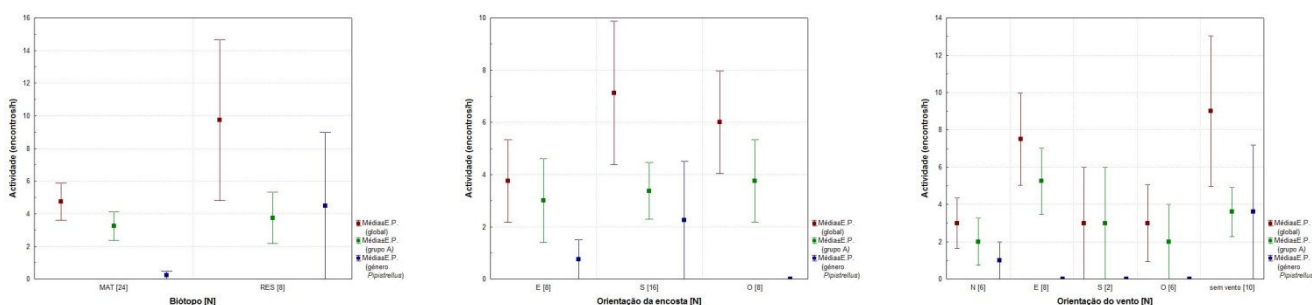


Figura 18 – Área de controlo: actividade média (global, grupo A e género *Pipistrellus*) por biótopo (MAT – matos; RES – resinosas) orientação da encosta (E, S, O) e orientação do vento (N, E, S, O, sem vento), com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N)

Uma análise prévia indicou que a temperatura do ar não segue uma distribuição normal, pelo que a medida de tendência central apresentada é a mediana e a medida de dispersão o intervalo interquartis.

Março foi o único mês com uma temperatura mediana inferior a 10°C e entre Abril e Agosto a mediana foi sempre superior a 16°C (Julho e Agosto registaram os valores mais altos, com medianas acima dos 20°C)

Quanto aos locais de amostragem, as medianas da temperatura do ar situaram-se sempre entre os 16°C e os 19°C, verificando-se um ligeiro aumento de VGCP01 para VGCQ04.

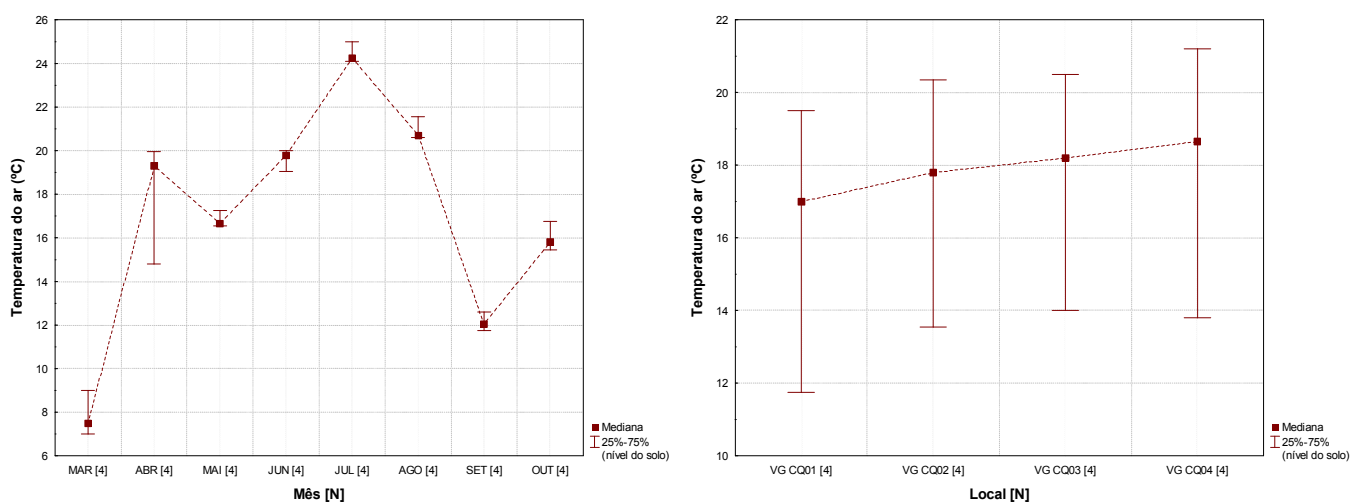


Figura 19 – Área de controlo: mediana da temperatura do ar (solo e aerogerador), por mês e por local de amostragem, com identificação do intervalo interquartis (Q25%-Q75%) e do número de amostragens (N)

Uma análise prévia indicou que a intensidade do vento não segue uma distribuição normal, pelo que a medida de tendência central apresentada é a mediana e a medida de dispersão o intervalo interquartis.

Como se pode observar na Figura 20, Abril foi o mês em que se registaram ventos de maior intensidade ao nível do solo (mediana um pouco acima dos 2,5 m/s), Julho, Agosto e Setembro os meses com valores mais baixos (medianas abaixo dos 0,5 m/s, tendo sido praticamente nula em Julho).

No que diz respeito aos locais de amostragem, VGCQ01 foi o que registou os ventos mais fracos (mediana quase nula) e VGCQ03 os mais fortes (mediana acima de 1,5 m/s).

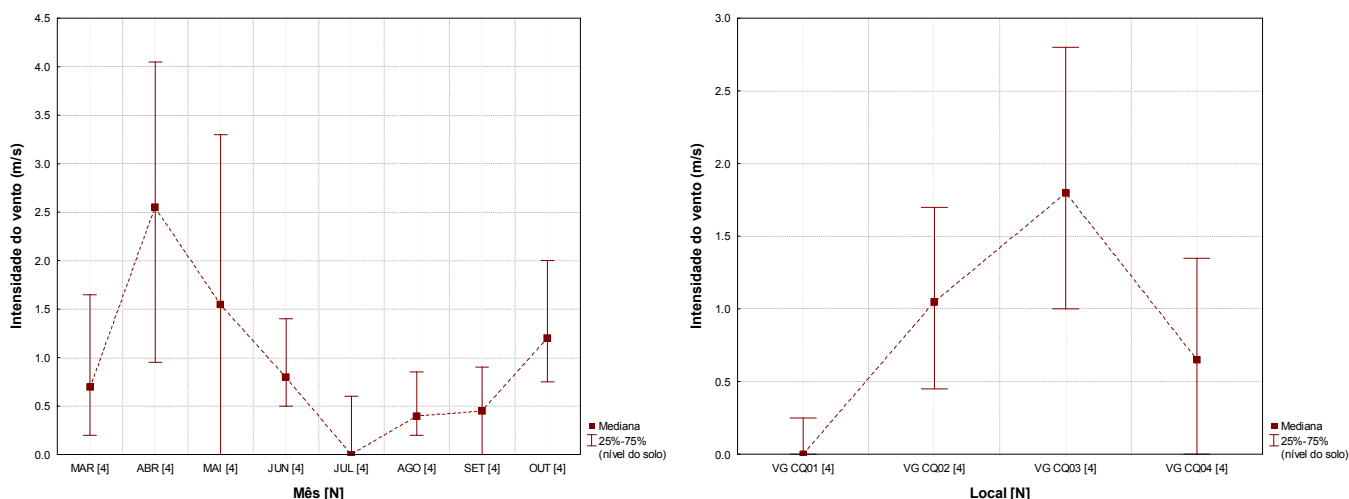


Figura 20 – Área de controlo: mediana da intensidade do vento (nível do solo e aerogerador) por mês e por local de amostragem, com identificação do intervalo interquartis (Q25%-Q75%) e do número de amostragens (N)

Uma análise prévia mostrou que a humidade relativa não segue uma distribuição normal, pelo que a medida de tendência central apresentada para os vários locais foi a mediana e a medida de dispersão o intervalo interquartis.

Como se pode observar na Figura 21, Abril e Outubro são os meses que registaram humidades relativas mais baixas durante as amostragens (medianas abaixo de 60%), e Março, Maio e Setembro os valores mais elevados (medianas acima de 85%).

Quanto aos locais de amostragem, VGCQ01 foi o único a registar medianas acima dos 80%, verificando-se uma diminuição progressiva para VGCQ04 (mediana a rondar os 65%).

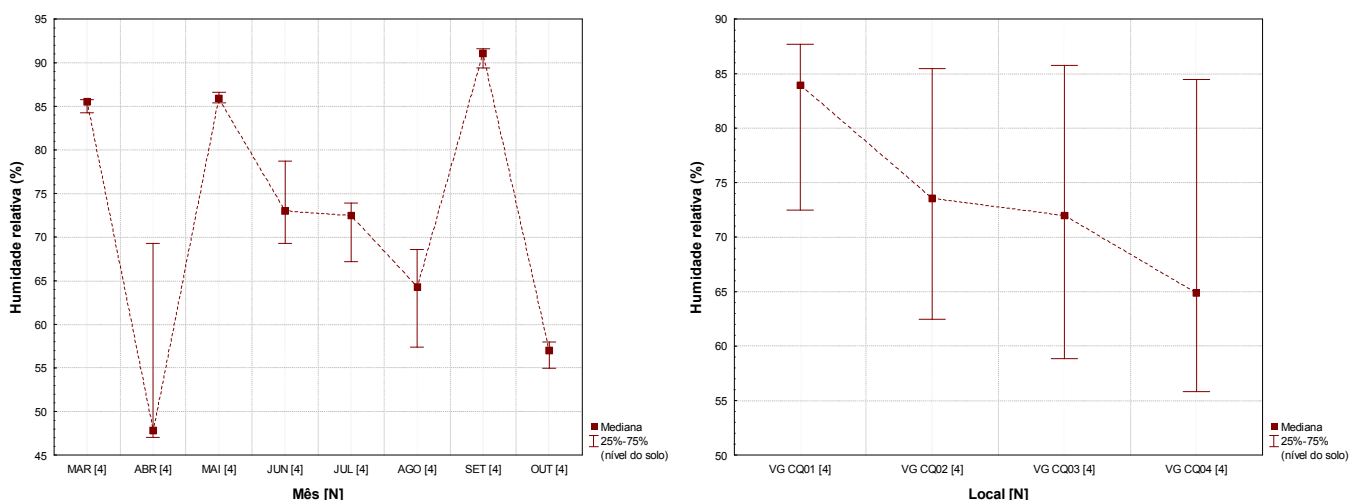


Figura 21 – Área de controlo: mediana da humidade relativa por mês e por local de amostragem, com identificação do intervalo interquartis (Q25%-Q75%) e do número de amostragens (N)

4.3.2.2. Modelação estatística

Para a modelação da actividade dos vários grupos de morcegos na área de controlo foram consideradas as seguintes variáveis:

- actividade (encontros/h);
- intensidade do vento ao nível do solo (m/s);
- orientação do vento⁴ ao nível do solo (N, E, S, O, sem vento);
- temperatura do ar ao nível do solo (°C);
- humidade relativa ao nível do solo (%);
- altitude (m);
- declive⁴ (>25%);
- orientação da encosta⁴ (N, S);
- biótopo⁴ (matos, resinosas);
- distância a abrigos (m);
- distância a povoações (m);
- distância a pontos de água (m).

O reduzido número de pulsos de alimentação (apenas 1) e a ausência de chamamentos sociais, não permite a sua utilização como variáveis na modelação.

Nesta área não se verificou autocorrelação espacial significativa para nenhuma das variáveis resposta em estudo (valor p Moran>0,05), e a análise de resíduos efectuada aos modelos seleccionados não revelou problemas com linearidade de covariáveis nem a presença de *outliers*, indicando que os modelos apresentam um bom ajuste sem enviesamento.

Da observação da Tabela 15 consta-se que a actividade global, do grupo A e do género *Pipistrellus*, e o número de espécies não estão significativamente relacionadas com nenhuma das variáveis em estudo.

Tabela 15 – Área de controlo: parâmetros dos modelos obtidos para cada variável resposta

Modelos	Coef.	E.P.	Valor p	VIF	Valor p Moran	R ²
Actividade global Constante	1,26	0,22	0,00	-	0,83	-
Actividade do grupo A Constante	0,93	0,19	0,00	-	0,38	-
Actividade do género <i>Pipistrellus</i> Constante	0,17	0,13	0,18	-	0,70	-
Número mínimo de espécies Constante	0,43	0,08	0,00	-	0,58	-

⁴ variáveis categóricas

4.4. COMPARAÇÃO 2012, 2013, 2014 E 2016

De seguida apresenta-se a análise comparativa da actividade registada nos anos de 2012, 2013, 2014 e 2016. Nestas análises foram testadas diferenças entre as duas áreas de estudo (parque eólico e área de controlo) no mesmo ano, e entre a mesma área em anos diferentes. As análises foram complementadas com uma inspecção gráfica dos valores registados para estas variáveis nas áreas em estudo.

4.4.1. Comparação entre área do parque eólico e área de controlo (2012, 2013, 2014 e 2016)

A análise da Tabela 16 permite verificar que no ano de 2012, a actividade e o número mínimo de espécies registadas na área do parque eólico e na área de controlo foram muito semelhantes, o que pode ser comprovado nas Figura 22 e Figura 23.

Tabela 16 – Ano 2012: resultado da comparação da actividade (global, grupo A e género *Pipistrellus*), e número mínimo de espécies registados na área do parque eólico e na área de controlo, utilizando o teste Anova (“=” sem diferenças; “+” com diferenças significativas, $p < 0,05$; “++” com diferenças muito significativas, $p < 0,01$)

Variável	Parque eólico	Área de controlo
Actividade global	=	=
Actividade do grupo A	=	=
Actividade do género <i>Pipistrellus</i>	=	=
Número mínimo de espécies	=	=

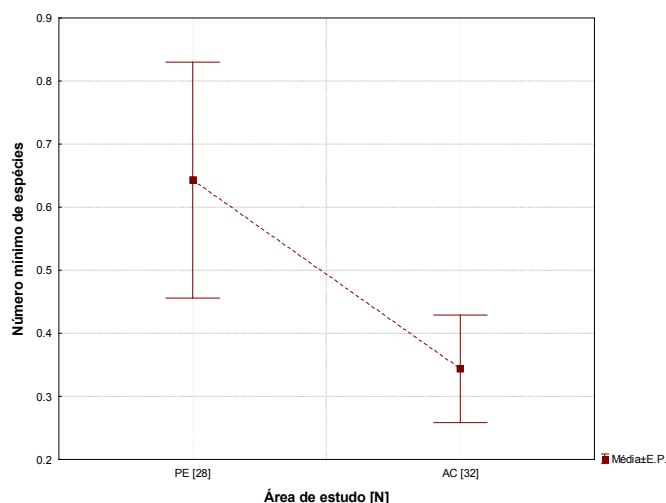
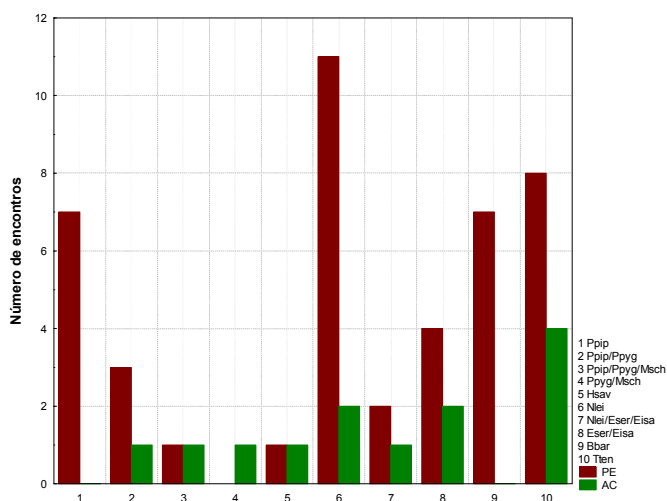


Figura 22 – Ano 2012: número de encontros por espécies e grupos de espécies e média do número mínimo de espécies detectadas na área do parque eólico (PE) e na área de controlo (AC), com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N)

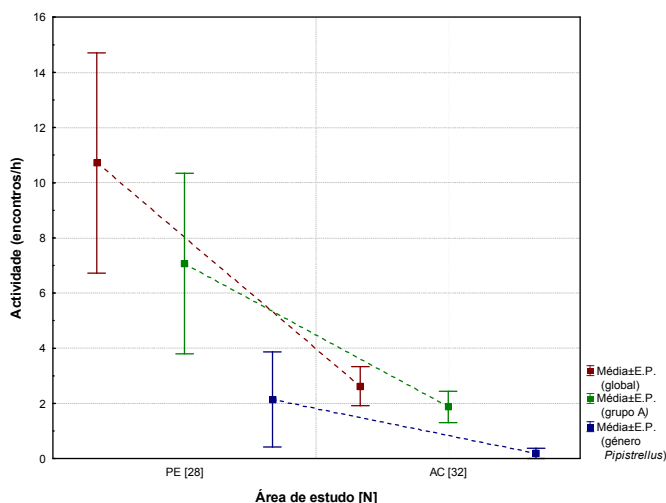


Figura 23 – Ano 2012: média da actividade (global, grupo A e género *Pipistrellus*) na área do parque eólico (PE) e na área de controlo (AC), com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N)

Nos anos de 2013 (Tabela 17) e 2014 (Tabela 18), também não se registaram diferenças significativas ao nível da actividade e do número mínimo, o que também pode ser verificado nas Figuras Figura 24 e Figura 25 (ano 2013), Figura 26 e Figura 27 (ano 2014).

Tabela 17 – Ano 2013: resultado da comparação da actividade (global, grupo A e género *Pipistrellus*), e número mínimo de espécies registados na área do parque eólico e na área de controlo, utilizando o teste Anova (“=” sem diferenças; “+” com diferenças significativas, $p < 0,05$; “++” com diferenças muito significativas, $p < 0,01$)

Variável	Parque eólico	Área de controlo
Actividade global	=	=
Actividade do grupo A	=	=
Actividade do género <i>Pipistrellus</i>	=	=
Número mínimo de espécies	=	=

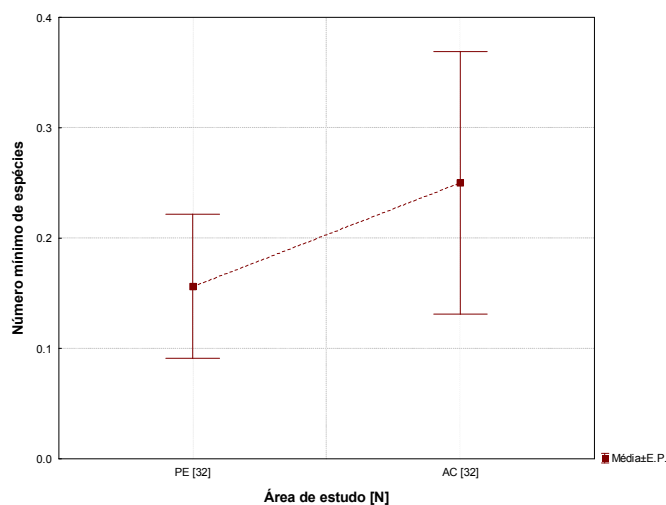
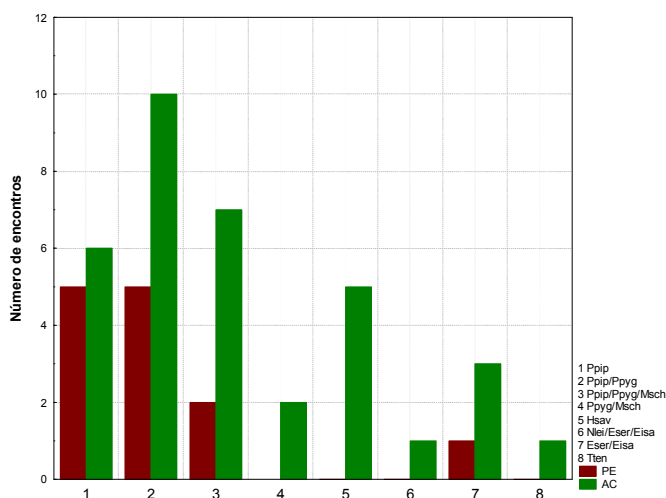


Figura 24 – Ano 2013: número de encontros por espécies e grupos de espécies e média do número mínimo de espécies detectados na área do parque eólico (PE) e na área de controlo (AC), com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N)

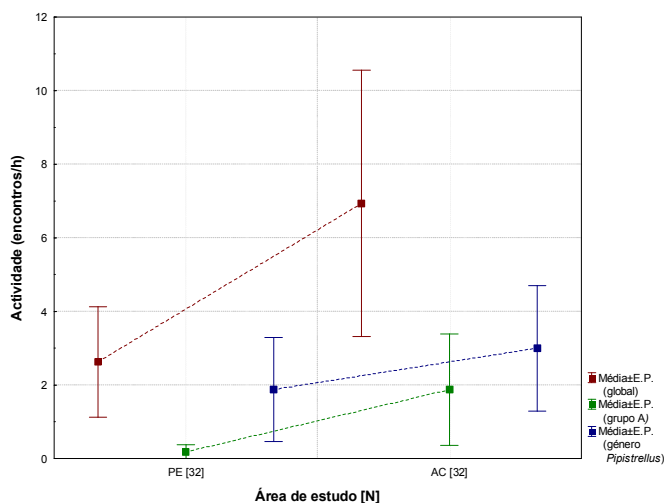


Figura 25 – Ano 2013: média da actividade (global, grupo A e género *Pipistrellus*) na área do parque eólico (PE) e na área de controlo (AC), com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N)

Tabela 18 – Ano 2014: resultado da comparação da actividade (global, grupo A e género *Pipistrellus*), e número mínimo de espécies registados na área do parque eólico e na área de controlo, utilizando o teste Anova (“=” sem diferenças; “+” com diferenças significativas, $p < 0,05$; “++” com diferenças muito significativas, $p < 0,01$)

Variável	Parque eólico	Área de controlo
Actividade global	=	=
Actividade do grupo A	=	=
Actividade do género <i>Pipistrellus</i>	=	=
Número mínimo de espécies	=	=

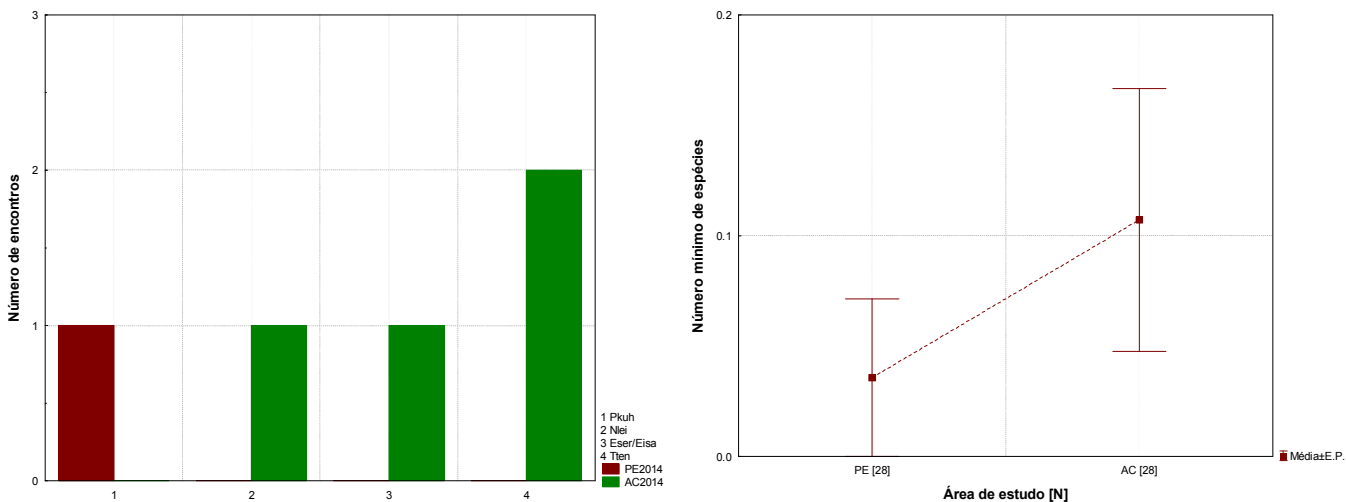


Figura 26 – Ano 2014: número de encontros por espécies e grupos de espécies e média do número mínimo de espécies detectados na área do parque eólico (PE) e na área de controlo (AC), com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N)

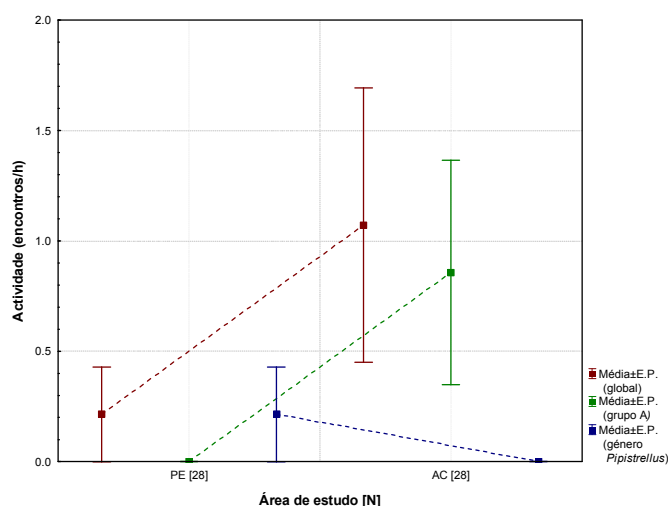


Figura 27 – Ano 2014: média da actividade (global, grupo A e género *Pipistrellus*) na área do parque eólico (PE) e na área de controlo (AC), com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N)

Por sua vez, no ano de 2016 registaram-se diferenças significativas entre as duas áreas de estudo na actividade global, do género *Pipistrellus* e na intensidade do vento (Tabela 19), com todas a serem mais elevadas na área do parque eólico (Figura 28 e Figura 29).

Tabela 19 – Ano 2016: resultado da comparação da actividade (global, grupo A e género *Pipistrellus*), e número mínimo de espécies registados na área do parque eólico e na área de controlo, utilizando o teste Anova (“=” sem diferenças; “+” com diferenças significativas, $p < 0,05$; “++” com diferenças muito significativas, $p < 0,01$)

Variável	Parque eólico	Área de controlo
Actividade global	+	
Actividade do grupo A	=	=
Actividade do género <i>Pipistrellus</i>	+	
Número mínimo de espécies	=	=
Temperatura do ar	=	=
Intensidade do vento	+	

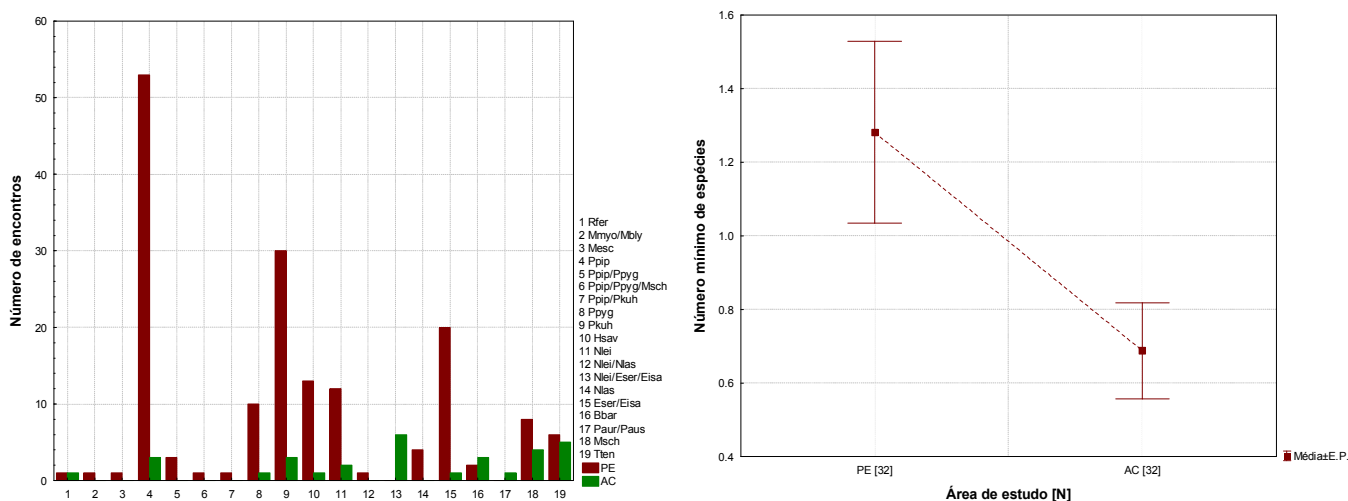


Figura 28 – Ano 2016: número de encontros por espécies e grupos de espécies e média do número mínimo de espécies detectados na área do parque eólico (PE) e na área de controlo (AC), com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N)

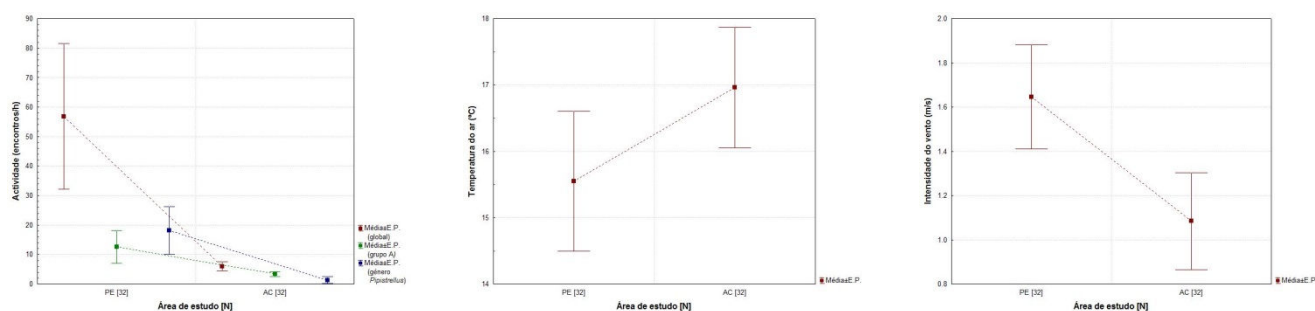


Figura 29 – Ano 2016: média da actividade (global, grupo A e género *Pipistrellus*), temperatura do ar e intensidade do vento na área do parque eólico (PE) e na área de controlo (AC), com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N)

4.4.2. Comparação da área do parque eólico (2012, 2013, 2014 e 2016)

Como se pode observar na Tabela 20, na área do parque eólico entre 2012 e 2013 existem diferenças muito significativas na actividade global e do grupo A, e diferenças significativas no número mínimo de espécies, com os valores a serem mais elevados em 2012.

Por sua vez, entre 2013 e 2014 não há diferenças significativas em nenhuma das variáveis analisadas (Tabela 21), enquanto entre 2014 e 2016 as diferenças são muito significativas em todas elas (Tabela 22), com os valores a serem mais elevados em 2016.

Tabela 20 – Parque eólico: resultado da comparação da actividade (global, grupo A e género *Pipistrellus*) e do número mínimo de espécies registados em 2012 e 2013, utilizando o teste Anova (“=” sem diferenças; “+” com diferenças significativas, $p < 0,05$; “+++” com diferenças muito significativas, $p < 0,01$)

Variável	2012	2013
Actividade global	++	
Actividade do grupo A	++	
Actividade do género <i>Pipistrellus</i>	=	=
Número mínimo de espécies	+	

Tabela 21 – Parque eólico: resultado da comparação da actividade (global, grupo A e género *Pipistrellus*) e do número mínimo de espécies registados em 2013 e 2014, utilizando o teste Anova (“=” sem diferenças; “+” com diferenças significativas, $p < 0,05$; “+++” com diferenças muito significativas, $p < 0,01$)

Variável	2013	2014
Actividade global	=	=
Actividade do grupo A	=	=
Actividade do género <i>Pipistrellus</i>	=	=
Número mínimo de espécies	=	=

Tabela 22 – Parque eólico: resultado da comparação da actividade (global, grupo A e género *Pipistrellus*) e do número mínimo de espécies registados em 2014 e 2016, utilizando o teste Anova (“=” sem diferenças; “+” com diferenças significativas, $p < 0,05$; “+++” com diferenças muito significativas, $p < 0,01$)

Variável	2014	2016
Actividade global		++
Actividade do grupo A		++
Actividade do género <i>Pipistrellus</i>		++
Número mínimo de espécies		++

A análise da Figura 30 permite verificar que 2016 foi o ano com maior número mínimo de espécies detectadas (13, contra as 7 de 2012, 3 em 2013 e apenas 1 em 2014), e que no geral esse é também o ano com maior número de contactos nas espécies e grupos detectados (a excepção são os grupos só detectados em anos anteriores, ou seja as espécies *P. pipistrellus*, *H. savii* e o grupo *E. serotinus* / *E. isabellinus* que registaram maior número de contactos em 2013). De referir ainda que *T. teniotis* é a única espécie ou grupo de espécies detectada em todos os anos amostrados.

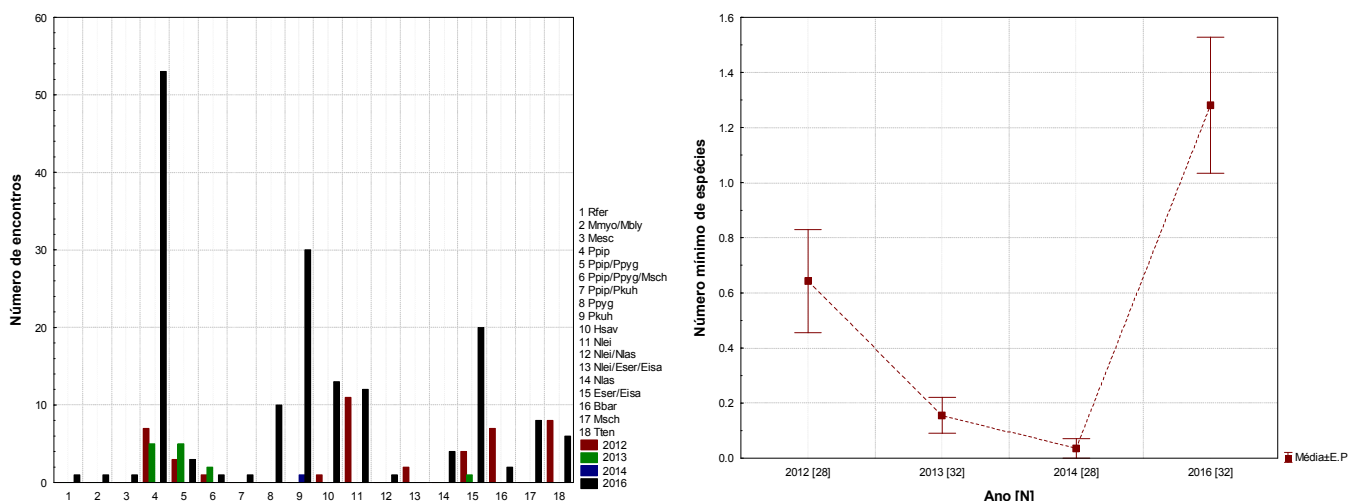


Figura 30 – Parque eólico: número de encontros por espécies e grupos de espécies e média do número mínimo de espécies detectados nos anos de 2012, 2013, 2014 e 2016, com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N)

Quanto à actividade média, entre 2012 e 2014 registou-se uma diminuição progressiva em quase todos os grupos (a excepção é o género *Pipistrellus* cuja média em 2012 e 2013 é bastante similar), e em 2016 registou-se um aumento significativo em todos os grupos (Figura 31).

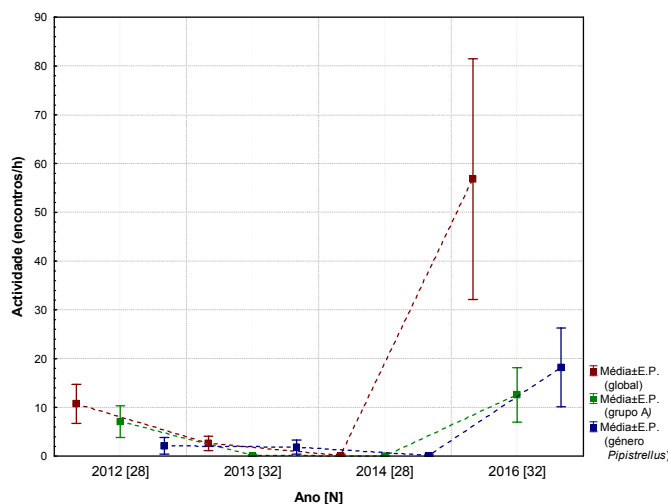


Figura 31 – Parque eólico: média da actividade (global, grupo A e género *Pipistrellus* nos anos 2012, 2013, 2014 e 2016, com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N)

4.4.3. Comparação da área de controlo (2012, 2013, 2014 e 2016)

Como se pode observar nas Tabelas Tabela 23 e Tabela 24, entre os anos 2012 e 2013 e entre 2013 e 2014 não existem diferenças significativas ao nível da actividade de morcegos e do número mínimo de espécies detectadas na área de controlo.

Por sua vez, entre 2014 e 2016 existem diferenças muito significativas na actividade global, do grupo A e no número mínimo de espécies, com os valores a serem mais elevados em 2016.

Tabela 23 – Área de controlo: resultado da comparação da actividade (global, grupo A e género *Pipistrellus*) e do número mínimo de espécies registados em 2012 e 2013, utilizando o teste Anova (“=” sem diferenças; “+” com diferenças significativas, $p < 0,05$; “++” com diferenças muito significativas, $p < 0,01$)

Variável	2012	2013
Actividade global	=	=
Actividade do grupo A	=	=
Actividade do género <i>Pipistrellus</i>	=	=
Número mínimo de espécies	=	=

Tabela 24 – Área de controlo: resultado da comparação da actividade (global, grupo A e género *Pipistrellus*) e do número mínimo de espécies registados em 2013 e 2014, utilizando o teste Anova (“=” sem diferenças; “+” com diferenças significativas, $p < 0,05$; “++” com diferenças muito significativas, $p < 0,01$)

Variável	2013	2014
Actividade global	=	=
Actividade do grupo A	=	=
Actividade do género <i>Pipistrellus</i>	=	=
Número mínimo de espécies	=	=

Tabela 25 – Área de controlo: resultado da comparação da actividade (global, grupo A e género *Pipistrellus*) e do número mínimo de espécies registados em 2014 e 2016, utilizando o teste Anova (“=” sem diferenças; “+” com diferenças significativas, $p < 0,05$; “++” com diferenças muito significativas, $p < 0,01$)

Variável	2014	2016
Actividade global		++
Actividade do grupo A		++
Actividade do género <i>Pipistrellus</i>	=	=
Número mínimo de espécies		++

Nesta área de estudo, 2016 foi também o ano com maior número mínimo de espécies detectadas (11, contra as 6 de 2012, 5 em 2013 e 3 em 2014), mas nem sempre esse é o ano com maior número de contactos nas espécies e grupos detectados (Figura 32): *P. pipistrellus*, *H. savii*, *P. pipistrellus* / *P. pygmaeus*, *P. pipistrellus* / *P. pygmaeus* / *M. schreibersii*, *P. pygmaeus* / *M. schreibersii* e *E. serotinus* / *E. isabellinus* registaram maior número de contactos em 2013. De referir ainda que a espécie *T. teniotis* e o grupo *E. serotinus* / *E. isabellinus* são os únicos a surgirem nos 4 anos analisados.

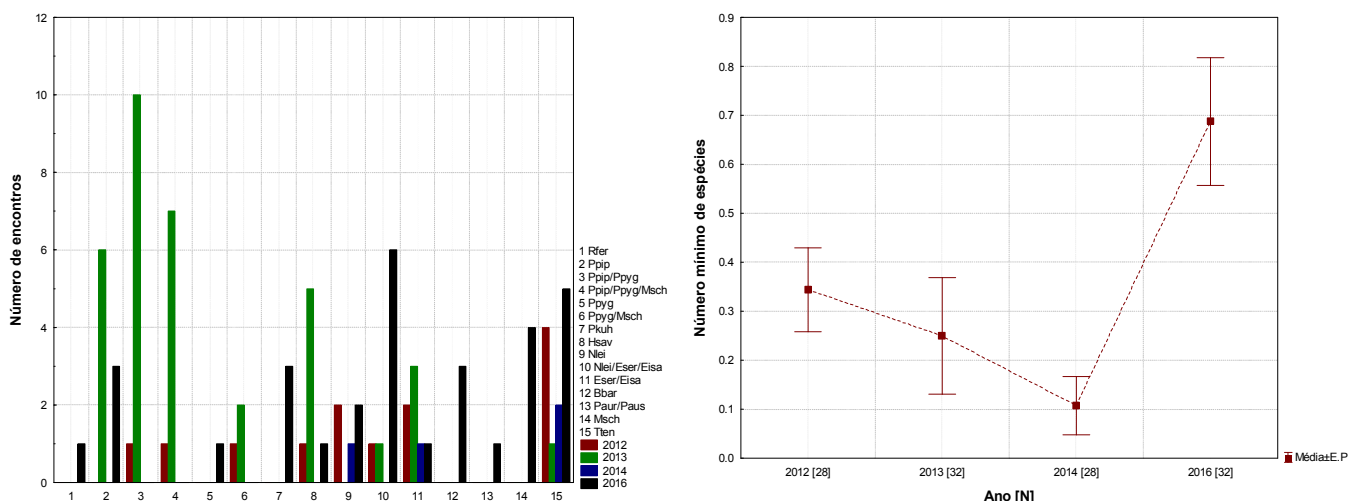


Figura 32 – Área de controlo: número de encontros por espécies e grupos de espécies e média do número mínimo de espécies detectados nos anos de 2012, 2013, 2014 e 2016, com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N)

Em relação à actividade de morcegos, todos os anos apresentam médias inferiores a 10 encontros/h qualquer que seja o grupo analisado (Figura 33). A actividade média global registou um aumento entre 2012 e 2013, seguido de diminuição em 2014 e novo aumento em 2016, com 2013 e 2016 a serem os anos com média mais elevada (a rondar os 7 e os 6 encontros/h, respectivamente). Já a actividade do grupo A manteve-se mais ou menos constante entre 2012 e 2013, diminuiu um pouco em 2014 e aumentou em 2016 (nos 3 primeiros anos as médias foram inferiores a 2 encontros/h e em 2016 foi um pouco superior a 3 encontros/h). Quanto ao género *Pipistrellus*, a variação da actividade média ao longo dos anos foi similar à da actividade global, com as médias a serem sempre inferiores a 4 encontros/h.

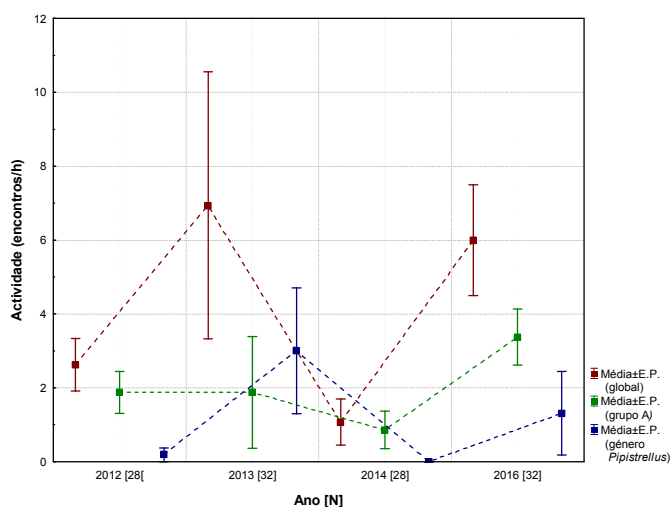


Figura 33 – Área de controlo: média da actividade (global, grupo A e género *Pipistrellus* nos anos 2012, 2013, 2014 e 2016, com identificação do erro-padrão (E.P.) e do número de amostragens (N)

4.5. ESTIMATIVA DA MORTALIDADE

4.5.1. Prospekção de cadáveres

Tendo em conta as classes de prospectabilidade e a área de prospecção definidas para os aerogeradores (raio de 60 m), verifica-se que a Classe IV é a que abrange maior área em todos eles, com a área não prospectável a variar entre os 58% e os 67% do raio de 60 m (Figura 34, Anexo 8).

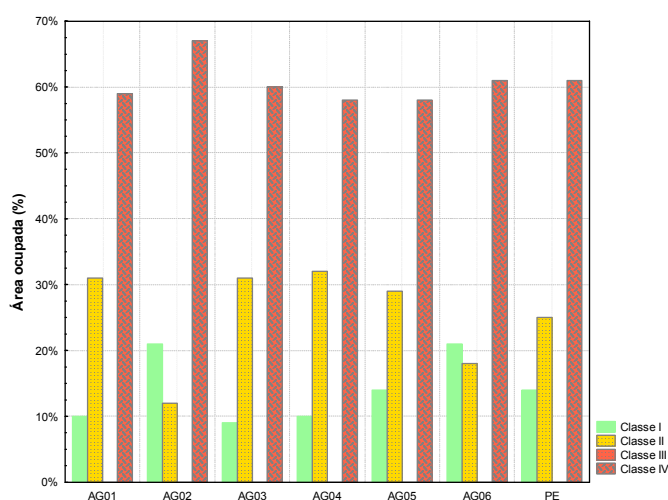


Figura 34 – Percentagem da área ocupada por classe de prospectabilidade, em cada aerogerador (AG) e no parque eólico (PE)

No período em que decorreu a prospecção de cadáveres (35 semanas de Março a Outubro de 2016), foram efectuadas um total de 210 amostragens (1 amostragem/aerogerador/semana), tendo sido detectado apenas 1 cadáver pertencente à espécie *N. leisleri*, no aerogerador AG02 em Setembro (Figura 35).



Figura 35 – Cadáver de *N. leisleri* detectado no aerogerador AG02, em Setembro de 2016

Na Tabela 26 são apresentados alguns dados referentes ao cadáver. Os dados biométricos e outros aspectos relacionados com a identificação da respectiva espécie podem ser consultados no Anexo 10.

Tabela 26 – Identificação do cadáver detectado, com indicação do aerogerador (AG), da distância ao aerogerador (Dist.), do mês em que o cadáver foi detectado, estado de decomposição e técnico responsável pela identificação (Id.: PA – Pedro Alves)

Espécie	AG	Dist. (m)	Mês	Estado de decomposição	Id.
<i>N. leisleri</i>	AG02	9,8	Set.	cadáver seco e parcialmente consumido	PA

4.5.2. Taxa de remoção de cadáveres

A taxa de remoção teve como referência as três amostragens efectuadas na Primavera, Verão e Outono, no Parque Eólico da Lousã I (Alves *et al.*, 2013) e no Parque Eólico da Gardunha (Silva *et al.*, 2010).

No Parque Eólico da Lousã I, na amostragem relativa à Primavera (Maio de 2007) foram distribuídos 31 cadáveres de ratos pardos, tendo sido removidos 30 (98% do total), na amostragem de Verão (Setembro de 2007) foram distribuídos 30 cadáveres de ratos (10 ratos pardos, 20 ratos brancos), tendo sido removidos 15 ratos brancos e 8 pardos, o que perfaz um total de 23 ratos (77% do total) e na amostragem de Outono (Outubro de 2009) foram distribuídos 30 cadáveres de ratos brancos, tendo sido removidos 22 ratos (73% do total).

No Parque Eólico da Gardunha, na amostragem da Primavera (Maio de 2008) foram distribuídos 30 cadáveres (20 ratos brancos e 10 ratos pardos), tendo sido removidos 22 (73% do total), na amostragem de Verão (Julho de 2008) foram distribuídos 30 cadáveres de ratos brancos, dos quais foram removidos 26 (87% do total) e na amostragem de Outono (Outubro de 2008) foram utilizados 30 cadáveres de ratos brancos, tendo sido removidos 27 (90% do total).

Num teste prévio verificou-se que a remoção de cadáveres segue uma distribuição exponencial pelo que no cálculo no estimador de Erickson *et al.* (2004) foi utilizada a expressão 4 (ver capítulo 3.3.3.4.).

4.5.3. Eficácia de detecção

No que diz respeito à eficácia de detecção, o número de réplicas colocados por aerogerador no Parque Eólico de Picos – Vale do Chão (Alves, 2017) variou entre 0 (AG04 e AG06) e 4 (AG11), tendo estas sido distribuídas pelas classes de prospectabilidade I, II e III (Tabela 27). Das 19 réplicas de morcegos utilizadas no teste foram detectadas 8, obtendo-se

assim uma taxa de sucesso global de 42%. É de referir que a réplica número 9 nunca chegou a ser recuperada, no entanto optou-se por mantê-la como válida para o teste

Tabela 27 – Distribuição das réplicas dos morcegos por aerogerador e por classe de prospectabilidade do Parque Eólico de Picos – Vale do Chão, com indicação se foram ou não encontradas durante o teste (Alves, 2017).

Réplica	Aerogerador	Classe prospectabilidade	Encontrada
1	AG01	Classe I	sim
2	AG01	Classe III	sim
3	AG02	Classe II	sim
4	AG02	Classe II	não
5	AG02	Classe III	não
6	AG03	Classe II	não
7	AG05	Classe III	não
8	AG05	Classe III	sim
9	AG07	Classe I	sim
10	AG07	Classe I	sim
11	AG07	Classe III	sim
12	AG08	Classe III	não
13	AG08	Classe III	não
14	AG09	Classe I	não
15	AG09	Classe I	não
16	AG11	Classe I	sim
17	AG11	Classe III	não
18	AG11	Classe I	não
19	AG11	Classe III	não

4.5.4. Estimativa da mortalidade

4.5.4.1. Estimador de Erickson *et al.*, 2004

Com este estimador, para o Parque Eólico de Vale Grande no período compreendido entre Março e Outubro de 2016 obteve-se uma mortalidade global de 7,6 morcegos/ano (1,27 morcegos/aerogerador/ano).

4.5.4.2. Estimador da USGS (Huso *et al.*, 2010)

Numa avaliação prévia testou-se qual das distribuições melhor explica o modelo da taxa de remoção, tendo-se verificado que a distribuição de *weibull* é a que apresenta um valor de AIC mais baixo (Tabela 28), pelo que foi essa a escolhida para o modelo.

Tabela 28 – Estimador Huso *et al.* (2010): valores AIC para o modelo da taxa de remoção

Distribuição	AIC
<i>Weibull</i>	665,70
<i>exponential</i>	680,71
<i>loglogistic</i>	668,22
<i>lognormal</i>	671,77

Com este estimador obtém-se uma mortalidade global de 6 morcegos para o Parque Eólico de Vale Grande, no período compreendido entre Março e Outubro de 2016, o que corresponde a 0,89 morcegos/aerogerador. Na Tabela 29 é apresentada a mortalidade estimada, sendo ainda indicados os valores mínimos e máximos calculados pelo estimador.

Tabela 29 – Estimador Huso *et al.* (2010): mortalidade global por aerogerador (AG) e para o parque eólico (PE), sendo indicados ainda os valores mínimos e máximos estimados

Grupo	Nº cadáveres	Mortalidade por AG (nº cadáveres)	Mortalidade por PE (nº cadáveres)
Total	1	0,89 (0,5-1,86)	6 (3-12)

4.5.4.3. Korner-Nievergelt *et al.* (2011)

Com este estimador obtém-se uma mortalidade global de 17 morcegos para o Parque Eólico de Vale Grande, no período compreendido entre Março e Outubro de 2016, o que corresponde a 2,83 morcegos/aerogerador. Na Tabela 30 é apresentada a mortalidade estimada, sendo ainda indicados os valores mínimos e máximos calculados pelo estimador.

Tabela 30 – Estimador Korner-Nievergelt *et al.* (2010): mortalidade global por aerogerador (AG) e para o parque eólico (PE), sendo indicados ainda os valores mínimos e máximos estimados

Grupo	Nº cadáveres	Mortalidade por AG (nº cadáveres)	Mortalidade por PE (nº cadáveres)
Total	1	2,83 (0,33-15, 5)	17 (2-69)

4.6. DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES

De seguida apresenta-se uma breve descrição dos locais de ocorrência das várias espécies com ocorrência confirmada e possível na área de estudo. Os dados relativos ao número de contactos e/ou número de indivíduos detectados de cada espécie ou grupo, pode ser consultados nos capítulos anteriores.

Género *Rhinolophus*

R. ferrumequinum foi detectada na área do parque eólico (pontos VGPQ02 e VGCQ04), estando ainda referenciada nos abrigos nº 56 (Barragem do Alto Ceira), nº 74 (Barragem do Alto Ceira II) e Luada I.

R. hipposideros está apenas referenciada nos abrigos nº 6 (Igreja de Benfeita), nº 29 (Cruz da Castanheira), nº 53 (Tojo-Ceira), nº 56 (Barragem do Alto Ceira), Luada II, Quinta da Mizarela e Relva Velha.

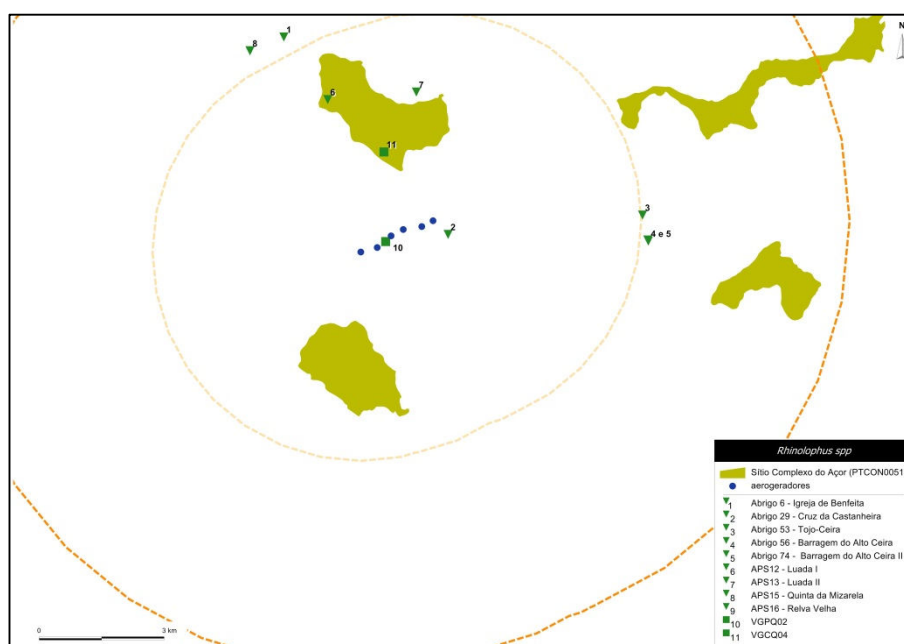


Figura 36 – Distribuição conhecida do género *Rhinolophus* na área de estudo

Género *Myotis*

M. myotis foi detectada no abrigo nº 53 (Tojo-Ceira), podendo ainda ter sido detectada no ponto VGPQ01 da área do parque eólico (contacto com o grupo *M. myotis* / *M. blythii*).

M. blythii surge apenas como ocorrência provável no já referido contacto com o grupo *M. myotis* / *M. blythii* no ponto VGPQ01 da área do parque eólico.

M. mystacinus e *M. emarginatus* surgem referenciadas respectivamente, nos abrigos Mina da Baleira e nº 58 (Coladinha), podendo ainda ter sido detectadas no percurso PS13 (contacto com o grupo *M. mystacinus* / *M. emarginatus* / *M. escalerae* / *M. bechsteinii* / *M. daubentonii*).

M. escalerae foi detectada no abrigo Mina da Baleira e no ponto VGPQ03 da área de controlo, podendo ainda ter sido detectado no já referido contacto com o grupo *M. mystacinus* / *M. emarginatus* / *M. escalerae* / *M. bechsteinii* / *M. daubentonii*, no percurso PS13.

M. bechsteinii e *M. daubentonii* são dadas apenas como prováveis no contacto do percurso PS13.

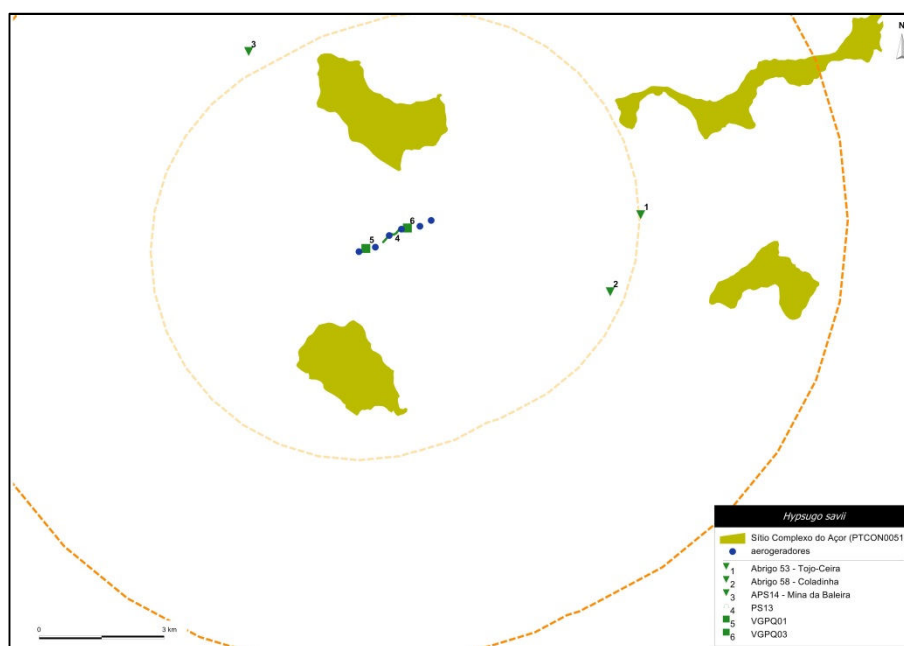


Figura 37 – Distribuição conhecida do género *Myotis* na área de estudo

Género *Pipistrellus*

As espécies do género *Pipistrellus* só foram detectadas nas amostragens para avaliação da utilização do espaço.

P. pipistrellus surgiu nos pontos VGPQ01, VGPQ02, VGPQ03 e nos percursos PS12 e PS14 da área do parque eólico, assim como no ponto VGCQ01 da área de controlo.

P. pygmaeus surgiu nos pontos VGPQ02 e VGPQ03 da área do parque eólico, e no ponto VGCQ01 da área de controlo. Para além disso, existe ainda a probabilidade de ocorrência no ponto VGPQ01 e no percurso PS14 (contactos com o grupo *P. pipistrellus* / *P. pygmaeus* / *M. schreibersii*).

P. kuhlii foi detectada nos pontos VGPQ01, VGPQ02, VGPQ03 e nos percursos PS12 e PS14 da área do parque eólico, e nos pontos VGCQ01 e VGCQ03 da área de controlo.

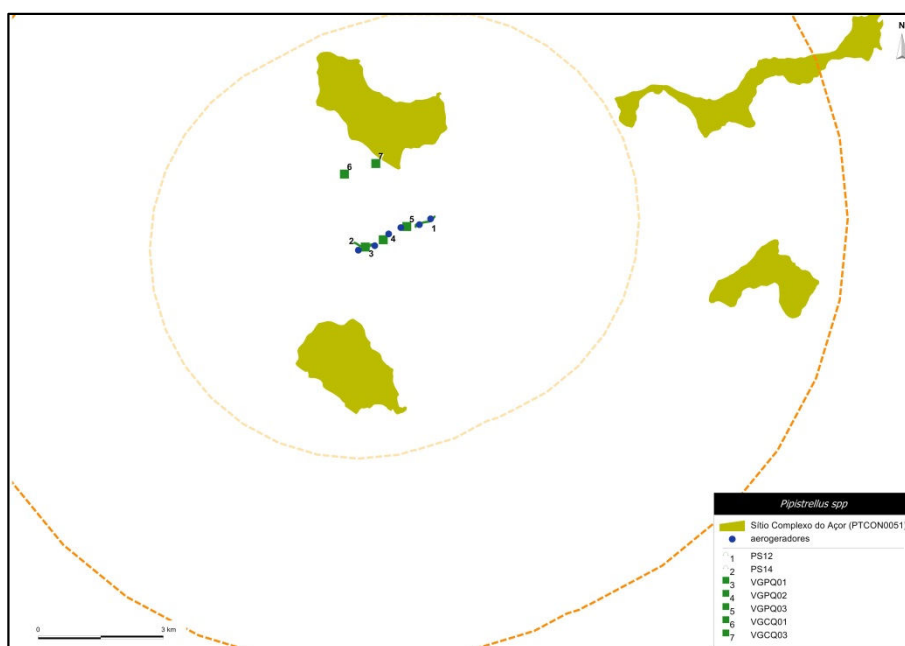


Figura 38 – Distribuição conhecida do género *Pipistrellus* na área de estudo

Hypsugo savii

A espécie *H. savii* foi detectada apenas na avaliação da utilização do espaço, nomeadamente nos pontos VGPQ01, VGPQ02, VGPQ03 e no percurso PS14 da área do parque eólico, assim como nos pontos VGCQ01, VGCQ02 e VGCQ04 da área de controlo.

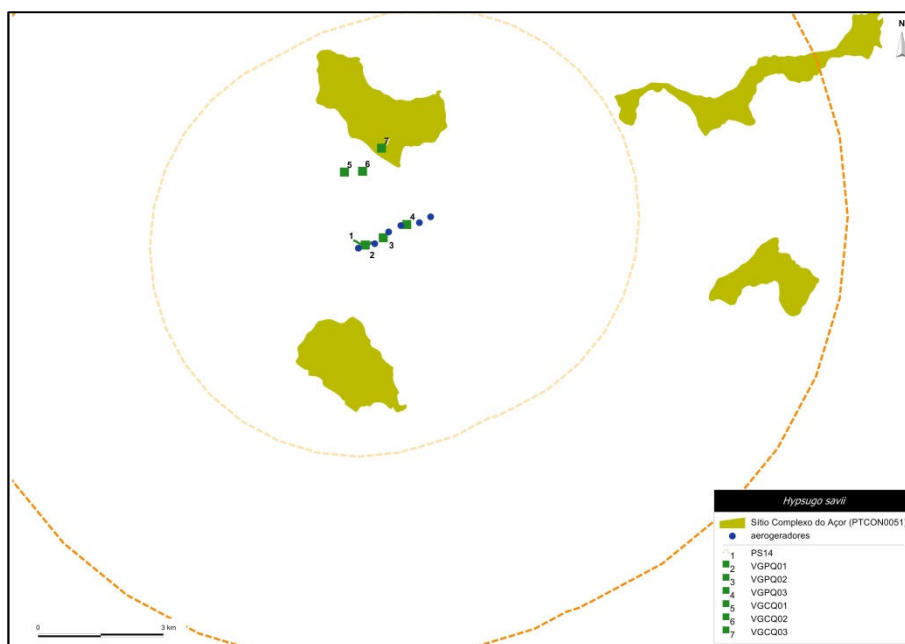


Figura 39 – Distribuição conhecida de *H. savii* na área de estudo

Género *Nyctalus*

N. leisleri foi detectada no abrigo nº 29 (Cruz da Castanheira), em todos os pontos e percursos de amostragem da área do parque eólico e da área de controlo. Para além disso, surgiram cadáveres nos aerogeradores AG02 e AG03.

N. lasiopterus surge apenas nas amostragens para avaliação da utilização do espaço, nomeadamente nos pontos VGPQ01 e VGPQ03 da área do parque eólico.

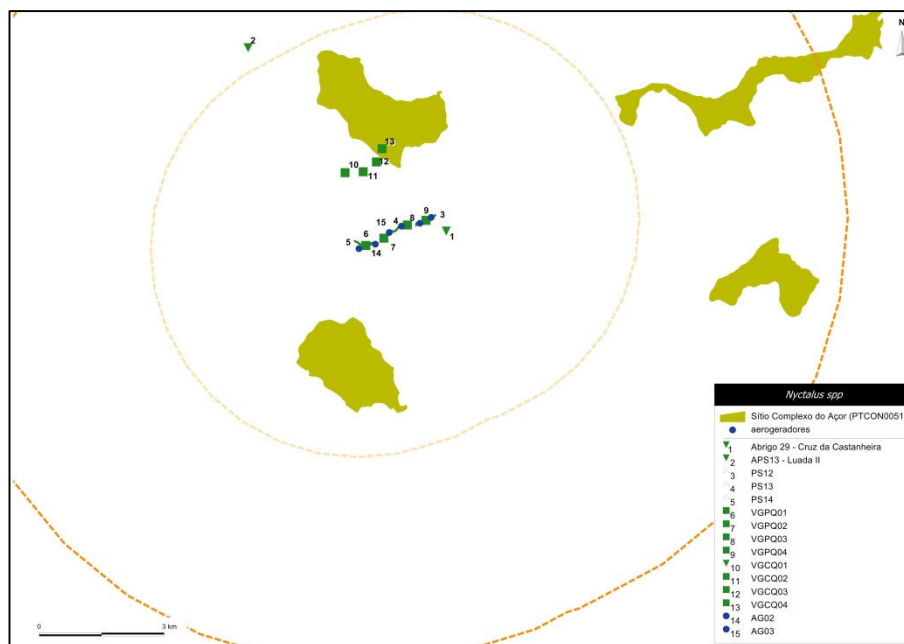


Figura 40 – Distribuição do género *Nyctalus* na área de estudo

Género *Eptesicus*

Nenhuma das espécies tem ocorrência confirmada na área de estudo, pelo que a distribuição apresentada diz respeito apenas ao grupo *E. serotinus* / *E. isabellinus*. Este grupo só foi detectado nas amostragens para a avaliação da utilização do espaço, em particular nos 4 pontos e nos percursos PS13 e PS14 da área do parque eólico, e nos pontos VGCQ01, VGCQ02 e VGCQ04 da área de controlo.

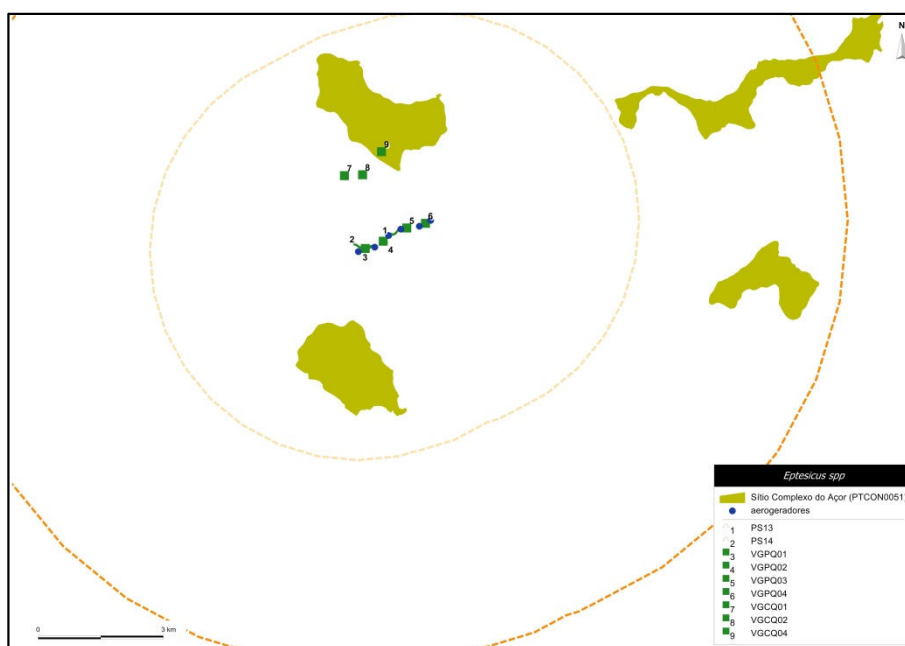


Figura 41 – Distribuição do género *Eptesicus* na área de estudo

Barbastella barbastellus

B. barbastellus surge apenas nas amostragens para avaliação da utilização do espaço, tendo sido detectada nos pontos VGPQ01 e VGPQ02 da área do parque eólico, e nos pontos VGCQ03 e VGCQ04 da área de controlo.

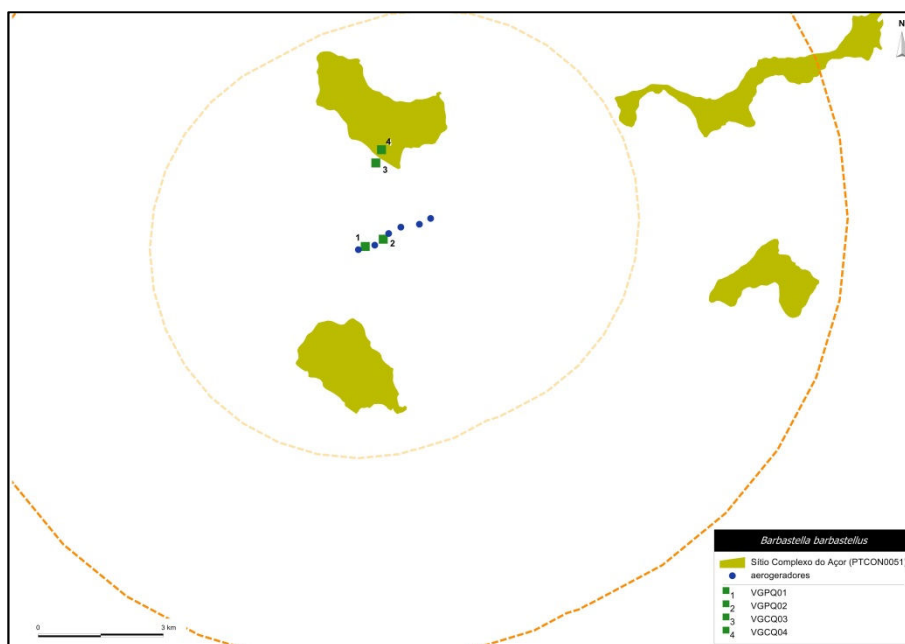


Figura 42 – Distribuição conhecida de *B. barbastellus* na área de estudo

Género *Plecotus*

P. austriacus foi detectada no abrigo nº 29 (Cruz da Castanheira), local onde também é indicada a provável ocorrência de *P. auritus* (detectados 2 indivíduos do grupo *P. auritus* / *P. austriacus*). Ambas têm ainda ocorrência provável no ponto VGCQ04 da área de controlo (contacto com o grupo *P. auritus* / *P. austriacus*).

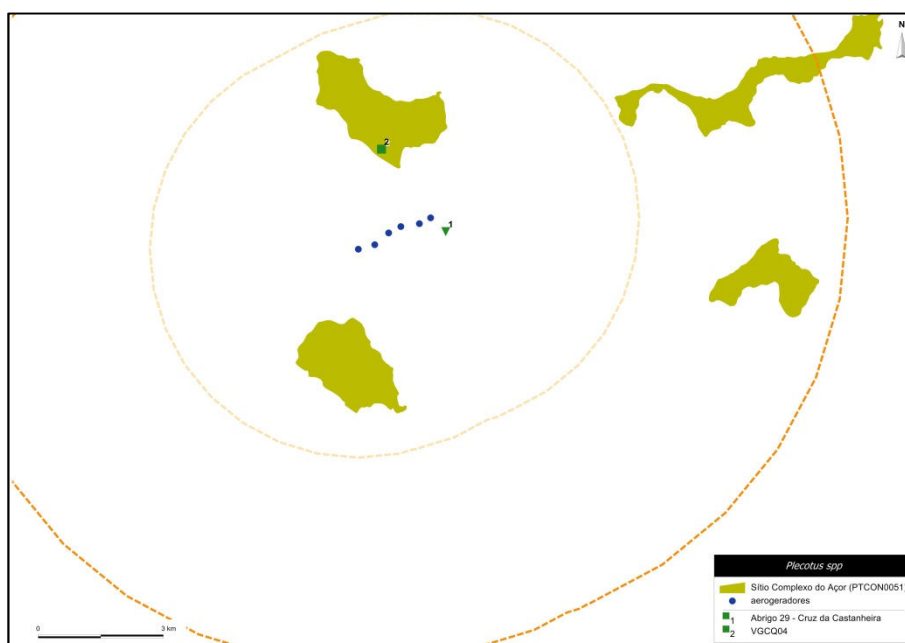


Figura 43 – Distribuição do género *Plecotus* na área de estudo

Miniopterus schreibersii

M. schreibersii foi detectada no ponto VGPQ03 da área do parque eólico e VGCQ01 da área de controlo, para além dos abrigos nº 53 (Tojo-Ceira) e nº 74 (Barragem do Alto Ceira II).

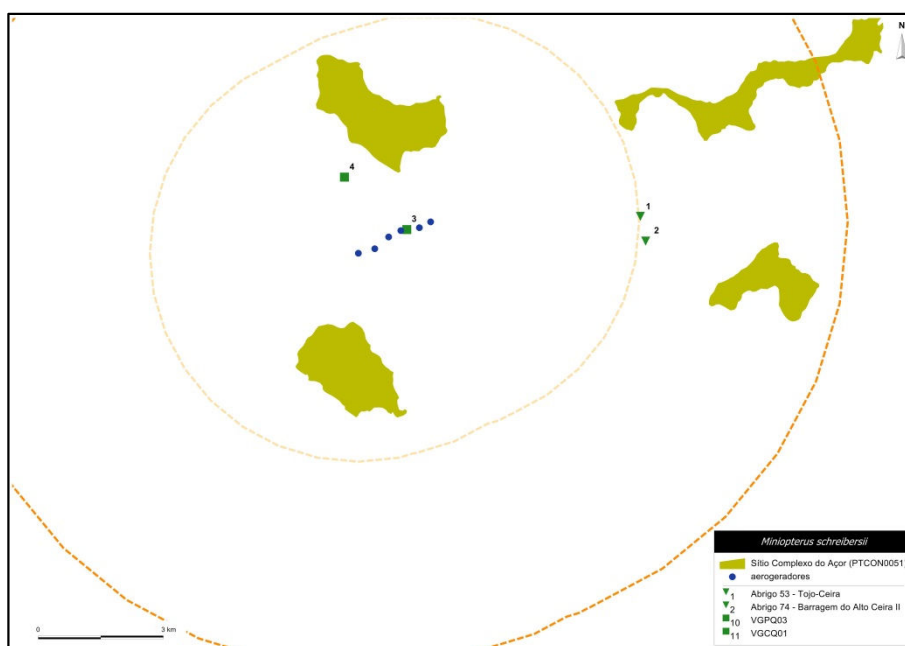


Figura 44 – Distribuição conhecida de *M. schreibersii* na área de estudo

Tadarida teniotis

T. teniotis foi detectada apenas nas amostragens para avaliação da utilização do espaço, tendo surgido em todos os pontos da área do parque eólico e da área de controlo.

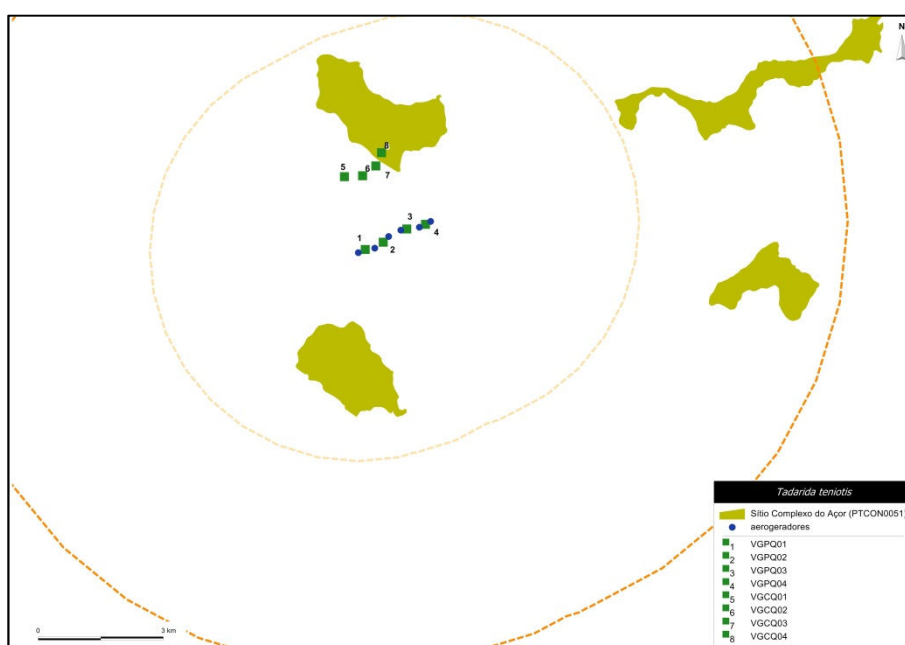


Figura 45 – Distribuição conhecida de *T. teniotis* na área de estudo

4.7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De seguida são discutidos os resultados obtidos, tendo em conta os objectivos definidos para a monitorização de quirópteros no Parque Eólico de Vale Grande e os principais impactos normalmente associados aos parques eólicos (ver capítulos 1.2. e 1.3.).

4.7.1. Elenco específico

Com os trabalhos já realizados no âmbito da monitorização de morcegos do Parque Eólico de Vale Grande verifica-se que na sua área de influência está confirmada a ocorrência de 15 espécies (Tabela 31). Existe ainda a possibilidade de ocorrência de mais 6 espécies pertencentes a grupos de difícil distinção acústica e/ou morfológica (*M. blythii*, *M. bechsteinii*, *M. daubentonii*, *E. serotinus*, *E. isabellinus* e *P. auritus*).

Tabela 31 – Espécies de ocorrência confirmada na área de influência do parque eólico

Nome científico	Nome comum	Estatuto de conservação
<i>R. ferrumequinum</i>	Morcego-de-ferradura-grande	VU
<i>R. hipposideros</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	VU
<i>M. myotis</i>	Morcego-rato-grande	VU
<i>M. mystacinus</i>	Morcego-de-bigodes	DD
<i>M. emarginatus</i>	Morcego-lanudo	DD
<i>M. escalerae</i>	Morcego-de-franja do Sul	VU
<i>P. pipistrellus</i>	Morcego-anão	LC
<i>P. pygmaeus</i>	Morcego-pigmeu	LC
<i>P. kuhlii</i>	Morcego de Kuhl	LC
<i>H. savii</i>	Morcego de Savii	DD
<i>N. leisleri</i>	Morcego-arborícola-pequeno	DD
<i>N. lasiopterus</i>	Morcego-arborícola-gigante	DD
<i>B. barbastellus</i>	Morcego-negro	DD
<i>P. austriacus</i>	Morcego-orelhudo-cinzento	LC
<i>M. schreibersii</i>	Morcego-de-peluche	VU
<i>T. teniotis</i>	Morcego-rabudo	DD

Relativamente aos trabalhos realizados na fase de pré-construção (2006), nos 4 anos de monitorização em fase de exploração (2012, 2013, 2014 e 2016) foram detectadas 6 novas espécies para a área de estudo, tendo-se mesmo verificado que existiram diferenças no número mínimo de espécies detectadas no parque eólico entre os vários anos: 2016 com um mínimo de 12 espécies detectadas, foi claramente o ano com maior diversidade específica (em 2006 foram detectadas pelo menos 8 espécies nesta área de estudo, em 2012 pelo menos 7 espécies, em 2013 pelo menos 3 e 2014 apenas 1).

As diferenças no elenco específico ao nível das amostragens acústicas estão em parte relacionadas com o evoluir dos métodos de análise acústica, que permitem já uma distinção fiável de espécies que anteriormente surgiam essencialmente como grupos de difícil distinção (*P. pygmaeus* e *M. schreibersii* só foram detectadas em 2016, ano em que passaram a ser usados métodos de análise e identificação acústica mais fiáveis). Por outro lado, espécies aparentemente mais raras na área de estudo (*B. barbastellus* e *T. teniotis*) e/ou de difícil detecção (géneros *Rhinolophus*, *Myotis* e *Plecotus*), também terão contribuído para as diferenças registadas, pois algumas delas só foram detectadas de forma mais ou menos pontual, durante a fase de exploração.

A inventariação e detecção de novos abrigos com morcegos também contribuíram para que o elenco de espécies confirmadas na área de estudo tenha aumentado um pouco, em particular no caso das espécies *R. hipposideros*, *M. myotis*, *M. emarginatus* e *P. austriacus*.

Tendo em conta estes resultados, pode-se concluir que a presença do Parque Eólico de Vale Grande na região não está a causar impacte negativo ao nível do elenco de espécies.

4.7.2. Actividade de morcegos na área de estudo

A actividade registada na área de implantação do parque eólico em 2016 pode ser considerada moderada-alta, uma vez que 70% dos meses registaram valores médios globais acima de 10 encontros/h, 50% médias acima de 20 encontros/h e 20% médias acima de 90 encontros/h. Por outro lado, ocorreram contactos em todos os locais amostrados, com 75% a registarem médias globais acima dos 10 encontros/h e 50% médias acima de 80 encontros/h, para além que 75% dos locais registaram contactos em pelo menos 63% das amostragens efectuadas.

Já na área de controlo, a actividade pode ser considerada baixa, com Maio a ser o único mês a registar valores médios globais acima de 10 encontros/h, e Março o único com actividade nula. Nesta área também ocorreram contactos em todos os locais amostrados, mas nenhum registou médias globais superiores a 10 encontros/h e 50% registaram contactos em pelo menos 63% das amostragens efectuadas.

Na comparação entre estas duas áreas de estudo, verificou-se que apenas em 2016 se registaram diferenças significativas, com a actividade global e a do género *Pipistrellus* a ser mais elevada na área do parque eólico. As condições meteorológicas não serão responsáveis por estas diferenças, pois a temperatura do ar não registou diferenças significativas entre as duas áreas e a intensidade do vento foi significativamente superior na área do parque eólico. Regra geral, a intensidade do vento exerce uma influência negativa na actividade dos morcegos (Alves *et al.*, 2010; Barreiro *et al.*, 2010; Verboom e Huitema, 1997), pelo que tendo

em conta as diferenças registadas, o esperado seria uma maior actividade na área de controlo. Por outro lado, no ano de 2016 a intensidade do vento não exerceu influência significativa na actividade registada em qualquer das áreas, pelo que não terá mesmo sido um factor preponderante nas diferenças registadas entre as duas áreas.

A comparação com os valores registados em 2016 e restantes anos amostrados na fase de exploração (2012, 2013 e 2014) indicou que em ambas as áreas de estudo, 2016 foi o ano com maior actividade de morcegos e com maior diversidade de espécies detectadas.

Por ausência de dados meteorológicos para os anos 2012 a 2014, não foi possível determinar se a intensidade do vento, a temperatura do ar ou a humidade relativa terão tido alguma influência nas diferenças registadas em ambas as áreas de estudo. De qualquer forma e tendo em conta apenas os resultados obtidos em 2016 para a área do parque eólico, é possível que tanto a temperatura do ar como a humidade relativa tenham eventualmente tido alguma influência, uma vez que se verificou que nessa área a actividade aumentou com a subida da temperatura do ar, e que a diversidade específica também aumentou com a subida da temperatura do ar e da humidade relativa.

As diferentes metodologias de amostragem utilizadas no ano de 2006 e restantes não permitiram a comparação estatística entre as fases de pré-construção e de exploração (ver capítulo 3.5.), no entanto é possível observar que o número mínimo de espécies detectadas em 2006 (8) só foi superado pelo registado em 2016 (12) e que nos anos de 2012, 2013 e 2014 parece ter havido uma diminuição geral da actividade, mas em 2016 a actividade terá sido similar ou mesmo superior à registada em 2006.

Tendo em conta estes resultados, pode-se concluir que a presença do Parque Eólico de Vale Grande na região não originou qualquer efeito de perturbação ou perda de habitat para os morcegos.

4.7.3. Ocupação sazonal de abrigos

Na área de influência do parque eólico são conhecidos 11 abrigos de morcegos, dos quais em apenas 3 é conhecida a presença de mais de 10 morcegos, nomeadamente na Igreja de Benfeita (Abrigo 6), no túnel Tojo-Ceira (Abrigo 53) e na Mina da Baleira (APS14).

A Igreja de Benfeita (Abrigo 6) é o único que já esteve classificado como abrigo de importância nacional, devido à presença de uma colónia de maternidade de *R. hipposideros* com algumas dezenas de indivíduos. Nas amostragens efectuadas durante o presente plano de monitorização nunca foram detectados morcegos ou vestígios da sua presença, tendo-se mesmo obtido a informação por parte dos responsáveis pela manutenção do local, que os morcegos encontrados no interior da igreja são afastados ou mortos, pelo que o mais provável

é que a colónia tenha abandonado o local. Este abandono não está obviamente relacionado com a presença do Parque Eólico de Vale Grande.

No Abrigo 53 (Tojo-Ceira) desconhece-se a data em que foi detectada a maior colónia (presença de 30 *M. schreibersii*), mas ao longo da monitorização em análise apenas foram detectados alguns indivíduos das espécies *R. hipposideros* (1 indivíduo em Janeiro de 2014), *M. myotis* (1 indivíduo a Julho de 2016) e *M. schreibersii* (5 indivíduos, também em Julho de 2016). Esta aparente diminuição na dimensão da colónia não está relacionada com a presença do Parque Eólico de Vale Grande, uma vez que nenhuma das espécies aí presentes registou diminuição de actividade ou até mortalidade na área do parque eólico. Por outro lado a distância a que o túnel se encontra do parque eólico (cerca de 3123 m) leva a que não haja perturbação directa sobre as colónias que o ocupam.

O abrigo Mina da Baleira (APS14) tem referenciada a presença de uma colónia de *M. escalerae* em Julho de 2000. Este abrigo nunca foi amostrado no âmbito do presente plano de monitorização (em 2016 foi tentada uma visita, mas a mina não foi detectada), no entanto amostragens efectuadas em Agosto de 2012 não revelaram a presença de morcegos no interior da mina. Apesar de os dados disponíveis não permitirem uma análise do evoluir da colónia, também neste caso eventuais alterações não podem estar relacionadas com a presença do Parque Eólico de Vale Grande, mais uma vez por não ter sido detectado qualquer cadáver ou diminuição de actividade da espécie que ocupa o abrigo, e também por a mina se encontrar suficientemente afastada do parque para não sofrer perturbação directa (está a cerca de 5482 m de distância).

Tendo em conta estes resultados, pode-se concluir que a presença do Parque Eólico de Vale Grande na região não originou perturbação ou destruição de abrigos conhecidos.

4.7.4. Mortalidade estimada

Ao longo dos 4 anos de monitorização durante a fase de exploração deste parque eólico, foram detectados apenas 2 cadáveres de *N. leisleri* (1 em 2012, outro em 2016), espécie que está classificada com o estatuto de ameaça “informação insuficiente”. Tendo em conta os critérios da Tabela 7 (ver capítulo 3.6.), o Parque Eólico de Vale Grande apresenta uma mortalidade de gravidade 2 em ambos os anos.

Conjugando os valores de mortalidade obtidos pelos três estimadores usados, verifica-se que entre Março e Outubro de 2016 terão morrido entre 6 e 17 morcegos no Parque Eólico de Vale Grande, o que equivale a 0,89 a 2,73 morcegos/aerogerador. Estes são valores similares aos obtidos para o ano de 2012 (estimativa de 1,39 morcegos/aerogerador/ano, ou seja 8 morcegos/ano para o parque eólico).

Os cadáveres foram detectados nos meses de Abril (2012) e Setembro (2016), períodos que não coincidem com picos de actividade de *N. leisleri*: em Abril de 2012 não ocorreu qualquer contacto com esta espécie na área do parque eólico e em Setembro de 2016 ocorreu apenas 1 contacto. No entanto, como o cadáver de 2016 foi detectado no início do mês de Setembro e a avaliação da utilização do espaço de Agosto foi efectuada no final do mês, a morte poderá ter coincidido com um período de maior actividade desta espécie (nas amostragens de Agosto ocorreram 5 contactos com *N. leisleri*, o que corresponde ao número mais elevado registado na área do parque eólico).

Os cadáveres foram detectados nos aerogeradores AG02 (2016) e AG03 (2012), valores que não os classificam como preocupantes em termos de mortalidade (ver Tabela 8, no capítulo 3.6.).

5. CONCLUSÕES

O Parque Eólico de Vale Grande é constituído por 6 aerogeradores instalados na Serra do Açor, numa zona não classificada pelos seus valores naturais, mas próxima dos limites do Sítio Complexo do Açor (PTCON0051), da 2ª Fase da Lista Nacional de Sítios da Rede Natura 2000, da “Área de Paisagem Protegida da Serra do Açor” (Decreto-Lei nº 67/82, de 3 de Março) e da “Mata da Margaraça”, área pertencente à Rede de Reservas Biogenética do Concelho da Europa.

O presente documento constitui o relatório final de monitorização do Parque Eólico de Vale Grande. Nele são apresentados os dados recolhidos no decorrer das amostragens efectuadas entre Fevereiro e Outubro de 2016 (fase de exploração) com vista à avaliação da utilização do espaço, à monitorização de abrigos e à estimativa de mortalidade, e as respectivas análises. São também apresentados os resultados das comparações com os dados obtidos durante a 1ª Fase do Plano de Monitorização (fase anterior à construção, que decorreu no ano de 2006) e com os restantes anos de monitorização da fase de exploração (2012, 2013 e 2014). Com estas amostragens e análises pretendeu-se conhecer a forma como os morcegos utilizam a área de estudo e avaliar os impactes decorrentes da presença do projecto.

Os trabalhos efectuados confirmaram a ocorrência de 15 espécies de morcegos na área de estudo, das quais 5 apresentam estatuto de conservação desfavorável, segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006):

- *R. ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *M. myotis*, *M. escalerae* e *M. schreibersii* estão classificadas como “vulnerável”, mas não parecem ser muito comuns na área de estudo, apesar de existirem referências à presença de poucas dezenas de indivíduos de algumas destas espécies em abrigos (situação não confirmada no presente estudo);
- *M. mystacinus*, *H. savii*, *N. leisleri*, *N. lasiopterus*, *B. barbastellus* e *T. teniotis* estão classificadas como “informação insuficiente”, mas no geral estas espécies surgem de forma pontual na área de estudo, tendo-se no entanto registado mortalidade para *N. leisleri*;
- *P. pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *P. kuhlii* e *P. austriacus* estão classificadas como “não preocupante”, com as espécies do género *Pipistrellus* a serem das mais frequentes na área de estudo.

Tendo em conta as dificuldades de distinção de algumas espécies, existe a possibilidade de ocorrência de mais 6, das quais 4 são consideradas como de ocorrência mais provável (*M.*

daubentonii, *E. serotinus*, *E. isabellinus* e *P. austriacus*), apresentando todas o estatuto de conservação “pouco preocupante”.

A actividade registada no ano de 2016 na área do parque eólico foi significativamente superior à registada em 2012, 2013 ou 2014, tanto em termos globais como para o género *Pipistrellus*. Este aumento de actividade também se verificou na área de controlo (diferenças significativas em termos globais e para o grupo A), tendo-se ainda registado uma maior diversidade de espécies em ambas as áreas, também no ano de 2016. Não foram detectados factores potencialmente responsáveis por estas alterações.

No que diz respeito aos impactes negativos decorrentes da presença do projecto, os dados recolhidos indicam que apenas ocorreu mortalidade de morcegos, tendo sido detectados apenas 2 cadáveres de *N. leisleri* ao longo dos 4 anos de monitorização da fase de exploração (1 cadáver em 2012, outro em 2016).

As estimativas apontam para uma mortalidade de 8 morcegos/ano em entre Março e Outubro de 2012, e entre 6 e 17 morcegos/ano para o período de Março a Outubro de 2016. Tendo em conta o número de cadáveres e respectivas espécies detectadas, e de acordo com os critérios definidos pelo ICNB (2010b), esta mortalidade é de gravidade 2, não existindo aerogeradores com mortalidade preocupante.

Na Tabela 32 é apresentada uma síntese dos impactes verificados neste parque eólico.

Tabela 32 – Resumo dos principais impactes negativos sobre os morcegos, no Parque Eólico de Vale Grande

Impacte	Evidência	Avaliação
Mortalidade	existente	gravidade 2 (ICNB, 2010b), pouco significativo
Perturbação/destruição de abrigos	sem evidências	efeito não significativo
Perturbação/perda de habitat	sem evidências	efeito não significativo

5.1. ANÁLISE DA ADEQUABILIDADE DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DE QUIRÓPTEROS

Tendo em conta os resultados obtidos, considera-se que o Plano de Monitorização de Quirópteros do Parque Eólico de Vale Grande está adequado aos objectivos propostos.

Considera-se ainda que não é necessário dar continuidade a este plano, uma vez que já foram cumpridos 4 anos de monitorização em fase de exploração, não há evidências da existência de perturbação/destruição de abrigos e de perturbação/perda de habitat, e apesar de se ter registado mortalidade em 2 anos, esta é bastante reduzida e não afectou espécies ameaçadas.

6. BIBLIOGRAFIA

AHLÉN, I. 2003 – Wind turbines and bats – a pilot study.

AHLÉN, I. 2004 - Heterodyne and Time-expansion methods for identification of bats in the field and through sound analysis. *Bat Echolocation Research: tools, techniques and analysis*

AHLÉN, I.; BAAGOE, H. 1999 - Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe: experiences from field identification, surveys, and monitoring. *Acta Chiropterologica* 1(2): 137-150

AIHARTZA, J. R.; GARIN, I.; GOITI, U.; ZABALA, J.; ZUBEROGOITIA, I. 2003 – Spring habitat selection by the Mediterranean Horseshoe Bat (*Rhinolophus euryale*) in the Urdaibai Biosphere Reserve (Basque Country). *Mammalia* 67:25–32

ALCADE, J. T. 2002 – Impacto de los parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos. *Barbastella* 2: 3-6

ALVES, P. 2009 – Parque Eólico de Vale Grande. Plano de Monitorização de Quirópteros. Plecotus, Lda

ALVES, P. 2017 – Parque Eólico de Picos – Vale do Chão. Monitorização de Quirópteros. Relatório 2 – Ano 2016 (fase de exploração). Plecotus, Lda

ALVES, P.; GONÇALVES, R.; SILVA, B.; BARREIRO, S. 2010 – Parque Eólico da Lagoa de D. João e Feirão. Monitorização de Quirópteros. Relatório 4 – Ano 2009. Plecotus, Lda e Profico Lda

ALVES, P.; SILVA, B.; BARREIRO, S. 2013 – Parque Eólico da Lousã I. Monitorização de Quirópteros. Relatório 4 – Ano 2009 (relatório final). Plecotus, Lda

AMORIM, F. 2009 – Morcegos e Parques Eólicos: Relação entre o uso do espaço e a mortalidade, avaliação de metodologias, e influência de factores ambientais e ecológicos sobre a mortalidade. Tese para a obtenção do Grau de Mestre em Biologia da Conservação. Universidade de Évora

AMORIM, F.; ALVES, P.; REBELO, H. 2013 – Bridges over the troubled Conservation of Iberian Bats. *Barbastella* Volume 6 (1): 3-12

AMORIM, F.; REBELO, H.; RODRIGUES, L. 2012 – Factors influencing bat activity and mortality at a wind farm in the Mediterranean region. *Acta Chiropterologica* 14(2): 439-457

ARLETTAZ, R. 1999 – Habitat selection as a major resource partitioning mechanism between the two sympatric sibling bat species *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. *Journal of Animal Ecology* 68(3): 460-471

ARNET, E. B. (technical editor). 2005 - 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 Energy Cooperative. *Bat Conservation International*

ARNET, E. B.; BARCLAY, R. M. R.; HEIN, C. D. 2013 – Thresholds for bats killed by wind turbines. *Frontiers in Ecology and the Environment* 11:171-171

BACH, L. 2001 – Fledermause und Windenergienntzung – reale Probleme oder Einbildung? *Vogelkdl. Ber. Niedersachs*, 33

BACH, L.; RAHMEL, U. 2004 – Summary of wind turbine impacts on bats - Assessment of a conflict. *Bremer Beitrage fur Naturkund and Naturschutz*, 7:245-252

BAERWALD, E. F.; D'AMOURS, G. H.; KLUG, B. J.; BARCLAY, R. M. R. 2008 - Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* Vol. 18, NO. 16

BARLOW, K. E. & JONES, G. 1997a - Differences in song-flight calls and social calls between two phonic types of the vespertilionid bat *Pipistrellus pipistrellus*. *J. Zool., Lond.*, 241, 315-324

BARLOW, K.E.; JONES G. 1997b - Function of *Pipistrellus pipistrellus* social calls: field data and a playback experiment. *Animal Behaviour*, 53:991-999

BARREIRO, S.; SILVA, B.; ALVES, P. 2009 – Parque Eólico de Mosqueiros I: Monitorização de Quirópteros. Relatório 2 – Ano 2008. Plecotus, Lda

BENZAL, J.; MORENO, E. 2001 – Interacciones de los Murciélagos y los Aerogeneradores en Parques Eólicos de la Comunidad Foral de Navarra. V Jornadas de la Sociedad Española de Conservacion y Estudio de Mamíferos

BENZAL, J.; DE PAZ, O. 1991. Los Murciélagos de España y Portugal. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA

BICHO, S. 1996 - Morcegos em Áreas Protegidas: inventariação e biótopos de alimentação. Relatório de estágio - Licenciatura em Recursos Faunísticos e Ambiente. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

- BONTADINA, F.; SCHOFIELD, H.; NAEF-DAENZER, B. 2002 – Radio-tracking reveals that lesser horseshoe bats (*Rhinolophus hipposideros*) forage in woodland. *Journal of Zoology* 258
- BRITTON, A.; JONES, G. 1999 - Echolocation behaviour and prey-capture success in foraging bats: laboratory and field experiments on *Myotis daubentonii*. *The Journal of Experimental Biology* 202
- BRINKMANN, R.; BEHR, O.; NIERMANN, I.; REICH, M. 2011 – Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. *Umwelt und Raum Bd. 4*, 457
- BURNHAM, K.; ANDERSON, D. 2002 – Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach. 2nd. ed. New York : Springer, 2002
- CABRAL, M.J. (Coord.); ALMEIDA, J.; ALMEIDA, P. R.; DELLINGER, T.; FERRAND DE ALMEIDA, N.; OLIVEIRA, M. E.; PALMEIRIM, J. M.; QUEIROZ, A. I.; ROGADO, L.; SANTOS-REIS, M. 2006 – Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Mamíferos (2ª Edição). ICN, Asírio & Alvim
- CATTO, C. 1994 - Bat Detector Manual. The Bat Conservation Trust
- CRYAN, P. M. 2008 - Mating Behavior as a Possible Cause of Bat Fatalities at Wind Turbines. *Journal of Wildlife Management* 72(3): 845-849
- DAVIDSON-WATTS, I.; JONES, G. 2006 – Differences in foraging behaviour between *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) and *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825). *Journal of Zoology* 268 (1), 55–62
- DEKEUKELEIRE, D.; JANSSEN, R.; HAARSMA, A.-J.; BOSCH, T.; SCHAIK, J. V. 2016 – Swarming Behaviour, Catchment Area and Seasonal Movement Patterns of the Bechstein's Bats: Implications for Conservation. *Acta Chiropterologica* 18(2): 349–358
- DIETZ, C.; HELVERSEN, O. 2004 – Illustrated Identification key to the bats of Europe. Electronic Publication. disponível em http://www.uni-tuebingen.de/tierphys/Kontakt/mitarbeiter_seiten/dietz.htm
- DIETZ, C.; HELVERSEN, O; NILL, D. 2009 – Bats of Britain, Europe & Northwest Africa. A & C Black Publishers Ltd
- DIETZ, C.; PIR, J. B. 2011 – Distribution, Ecology and Habitat Selection by Bechstein's Bat (*Myotis bechsteinii*) in Luxembourg. *Folia Zoologica* 58: 327–340
- DRESCHER, C. 2004 – Radiotracking of *Myotis myotis* (Chiroptera, Vespertilionidae) in South Tyrol and implications for its conservation. *Mammalia* 68(4): 387-395
- ECOSATIVA, 2012 – Monitorização de avifauna, quirópteros, flora e vegetação do Parque Eólico do Toutiço e respectivas linhas eléctricas e Parque Eólico de Vale Grande. Fase de exploração. Relatório de Progresso (Maio 2011 – Junho 2012). Ecosativa, Lda
- ECOSATIVA, 2013 – Monitorização de avifauna, quirópteros, flora e vegetação do Parque Eólico do Toutiço e respectivas linhas eléctricas e Parque Eólico de Vale Grande. Fase de exploração. Relatório final do PE Toutiço e Relatório de Progresso do PE Vale Grande (Janeiro 2012 – Abril 2013). Ecosativa, Lda
- ECOSATIVA, 2014 – Monitorização de avifauna, quirópteros, flora e vegetação do Parque Eólico de Vale Grande. Fase de exploração. Relatório Anual (Janeiro – Dezembro 2013). Ecosativa, Lda
- ECOSATIVA, 2015 – Monitorização de avifauna, quirópteros, flora e vegetação do Parque Eólico de Vale Grande. Fase de exploração. Relatório Final. Ecosativa, Lda
- EKLÖF, J. 2003 – Vision in Echolocating Bats. Doctoral thesis Zoology Department, Göteborg University
- ERICKSON, E.; JOHNSON, G.; YOUNG, D.; STRICKLAND, D.; GOOD, R.; BOURASSA, M.; BAY, K.; SERNKA, K. 2002 – Synthesis and Comparison of Baseline Avian and Bat Use, Raptor Nesting and Mortality from Proposed and Existing Wind Developments. Preparado pela WEST, Inc. para a Bonneville Power Administration
- ERICKSON, W. P.; JEFFREY, J.; KRONNER, K.; BAY, K. 2003 – Stateline Wind Project Wildlife Annual Report, Results for the Period July 2001 - December 2002. Technical report submitted to FPL Energy, the Oregon Office of Energy, and the Stateline Technical Advisory Committee
- ERICKSON, W.P.; JEFFREY, J.; KRONNER, K., BAY, K. 2004 – Stateline Wind Project Wildlife Monitoring Final Report, Julho 2001 – Dezembro 2003. Technical report peer-reviewed by and submitted to FPL Energy, the Oregon Energy Facility Siting Council, and the Stateline Technical Advisory Committee
- EUROBATS. 2005 – Report of the Intersessional Working Group on Wind Turbines and Bat Populations. 10th Meeting of the Advisory Committee. EUROBATS
- EUROBATS. 2013 – Report of the Intersessional Working Group on Wind Turbines and Bat Populations. 18th Meeting of the Advisory Committee. EUROBATS

EUROBATS. 2015 – Report of the Intersessional Working Group on Wind Turbines and Bat Populations. 20th Meeting of the Advisory Committee. EUROBATS

FENTON, M.B.; BELL, G.P. 1981 - Recognition of species of insectivorous bats by their echolocation calls. Journal of Mammalogy, 62(2): 233-243

GOITI, U.; AIHARTZA, J. R.; ALMENAR, D.; SALSAMENDI, E.; GARIN, I. 2006 – Influence of habitat on the foraging behaviour of the Mediterranean horseshoe bat, *Rhinolophus euryale*. Acta Chiropterologica 5(1): 75-84

HOLZHAIDER, J.; KRINER, E.; RUDOLPH, B.; ZAHN, A. 2002 – Radio-tracking a Lesser horseshoe bat (*Rhinolophus hipposideros*) in Bavaria: an experiment to locate roosts and foraging sites. Myotis Vol. 40

HORTENCIO, M.; SILVA, B.; ALVES, P. 2006 – Parques Eólicos de Toita, Arouca – Silva e Vale Grande – Burrela: Caracterização de Quirópteros. Relatório Ano 2006. Plecotus, Lda

HUSO, M. M. 2010 – An estimator of wildlife fatality from observed carcasses. Environmetrics 22: 318–329

HUSO, M. M.; SOM, NICHOLAS; LADD, LEW. 2012 – Fatality estimator user's guide (ver. 1.1, December 2015). U.S. Geological Survey Data Series 729, 22p. Disponível *on line* em <https://pubs.er.usgs.gov/publication/ds729>

ICN. 2005 - SIPNAT – Sistema de Informação do Património Natural. Instituto da Conservação da Natureza. Disponível *on line* a 16-5-2005 em <http://www.icn.pt/sipnat/sipnat1.html>

ICNF. 2016 – Sítio Complexo do Açor (PTCON0051). Ficha de caracterização. Consulta *on line* em 23-10-2016. <http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000/resource/docs/sic-cont/complexo-do-acor>

ICNB. 2010a – Agreement on the Conservation of Populations of European Bats. Report on implementation of the Agreement in Portugal, 2010 / 6 MoP

ICNB. 2010b – Avaliação do efeito dos parques eólicos sobre os morcegos em Portugal continental (documento de trabalho). Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade. Relatório não publicado

Intersessional Working Group on Wind Turbines and Bat Populations EUROBATS (2011) - Report presented to the 16th Meeting of the Advisory Committee of EUROBATS (4-6 de Abril de 2011)

JABERG, C.; GUISAN, A. 2001 – Modelling the distribution of bats in relation to landscape structure in a temperate mountain environment. Journal of Applied Ecology 38

JAMESON, JOEL W.; WILLIS, CRAIG K. R. 2014 – Activity of tree bats at anthropogenic tall structures: implications for mortality of bats at wind turbines. Animal Behaviour 97: 145–152

JOHNSON, G. 2005 – A Review of Bat Mortality at Wind-energy Developments in the United States. Bat Research News Vol. 46:2

JOHNSON, G.; ERICKSON, W.; STRICKLAND, M.; SHEPHERD, M.; SHEPHERD, D. 2000 – Avian Monitoring Studies at the Buffalo Ridge, Minnesota Wind Resource Area: Results of a 4-year Study. Relatório Técnico preparado pela WEST, Inc. para a Northern States Power Co.

JONES, G. 2000 - Uncommon Discoveries about One of Europe's Most Common Bats. Bat Magazine Vol. 18 n.4

JONES, G.; COOPER-BOHANNON, R.; BARLOW, K.; PARSONS, K. 2009 – Determining the potential ecological impact of wind turbines on bat populations in Britain. Phase I Report (final). University of Bristol and the Bat Conservation Trust, London, England

JONES, G.; RAYNER M.V. 1988 - Flight performance, foraging tactics and echolocation in free-living Daubenton's bats *Myotis daubentoni* (Chiroptera: Vespertilionidae). Journal of Zoology, London. 215: 113-132

KEELEY, B.; UGORETZ, S.; STRICKLAND, D. 2001 – Bat Ecology and Wind Turbine Considerations. Artigo publicado nos "Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV". RESOLV, Inc

KERTH, G.; WEISSMANN, K.; KÖNIG, B. 2001 – Day roost selection in female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*): a field experiment to determine the influence of roost temperature. Oecologia 126:1-9

KORNER-NIEVERGELT, F.; BEHR, O.; BRINKMANN, R.; ETTERSON, M. A.; HUSO, M. M. P.; DALTHORP, D.; KORNER-NIEVERGELT, P.; ROTH, T.; NIERMANN, I. 2015 – Mortality estimation from carcass searches using the R-package carcass: a tutorial. Wildlife Biology 21(1): 30-43

KORNER-NIEVERGELT, F.; KORNER-NIEVERGELT, P.; BEHR, O.; NIERMANN, I.; BRINKMANN, R.; HELLRIEGEL, B. 2011 – A new method to determine bird and bat fatality at wind energy turbines. Wildlife Biology 17(4): 350-363

- KUNZ, T. H.; ARNETT, E. B.; ERICKSON, W. P.; HOAR, A. R.; JOHNSON, G. D.; LARKIN, P. R.; STRICKLAND, M. D.; THRESHER, R. W.; TUTTLE, M. D. 2007 – Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and Environment* 5:315-324
- LEHNERT, L. S.; KRAMER-SCHADT, S.; SCHÖNBORN, S.; LINDECKE, O.; NIERMANN, I.; VOIGT, C. C. 2014 – Wind Farm Facilities in Germany Kill Noctule Bats from Near and Far. *PLoS ONE* 9(8): e103106
- LONG, C. V.; FLINT, J. A.; LEPPER, P. A.; DIBLE, S. A. 2009 – Wind turbines and bat mortality: Interactions of bat echolocation pulses with moving turbine rotor blades. *Proceedings of the Institute of Acoustics* 31(1): 185-192
- LONG, C. V.; FLINT, J. A.; LEPPER, 2010a – Wind turbines and bat mortality: Doppler shift profiles and ultrasonic bat-like pulse reflection from moving turbine blades. *The Journal of the Acoustical Society of America* 128(4): 2238-2245
- LONG, C. V.; FLINT, J. A.; BAKAR, K. A.; LEPPER, 2010b – Wind Turbines and Bat Mortality: Rotor Detectability Profiles. *Wind Engineering* 34(5): 517-530
- LONG, C. V.; FLINT, J. A.; LEPPER, P. A.; DIBLE, S. A. 2010c – Insect attraction to wind turbines: does colour play a role? *European Journal of Wildlife Research* 57(2): 323-331
- LOURENÇO, 2000 – Inventariação de Morcegos e determinação dos seus biótopos de alimentação em Áreas Protegidas. Instituto da Conservação da Natureza
- MAROCO, J. 2003 – *Análise Estatística com utilização do SPSS (2ª Edição)*. Edições Sílabo.
- MAROCO, J. 2007 – *Análise Estatística com utilização do SPSS (3ª Edição)*. Edições Sílabo
- MARQUES, T.; RAINHO, A.; CARAPUÇO, M.; OLIVEIRA, P.; PALMEIRIM, J. 2004 - Foraging behaviour and habitat use by the European free-tailed bat. *Acta Chiropterologica*, 6(1): 99-110
- MILLER, L.A.; DEGN, H.J. 1981 - The acoustic behaviour of four species of vespertilionid bats studied in the field. *Journal of Comparative Physiology* 142:67-74
- NAPAL, M.; GARIN, I.; GOITI, U.; SALSAMENDI, E.; AIHARTZA, J. 2009 – Selection of Maternity Roosts by *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817) in the Southwestern Iberian Peninsula. *Acta Chiropterologica* 11(2): 425–433
- OSBORN, R.; HIGGINS, K.; DIETER, C.; USGAARD, R. 1996 – Bat collisions with wind turbines in southwestern Minnesota. *Bat Research News*, 37
- PALMEIRIM, J. 1990 – Bats of Portugal: Zoogeography and Systematics. Misc. Pub. Univ. Kansas, Museum of Natural History
- PALMEIRIM, J.; RODRIGUES, L. 1992 – Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza 8. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza
- PALMEIRIM, J. M.; RODRIGUES, L. 1993 – Critérios para a identificação de áreas naturais importantes (ANI's) em Portugal Continental – Morcegos. Pp.52-57. in (LPN, ed.) Critérios para a identificação de áreas naturais importantes (ANI's) em Portugal Continental. 61 pp
- PALMEIRIM, J.; RODRIGUES, L.; RAINHO, A.; RAMOS, M. J. 1999 – Chiroptera in Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira. Instituto da Conservação da Natureza/Centro de Biologia Ambiental
- PFALZER, G.; KUSCH, J. 2003 - Structure and variability of bat social calls: implications for specificity and individual recognition. *Journal of Zoology* 261
- RAINHO, A. 1995 - Biótopos de Alimentação de algumas espécies de Morcegos presentes em quatro regiões a sul do Tejo. Relatório de estágio - Licenciatura em Biologia. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
- RAINHO, A. 2007 – Summer foraging habitats of bats in a Mediterranean region of the Iberian Peninsula. *Acta Chiropterologica*, 9(1)
- RAINHO, A.; ALVES, P.; AMORIM, F.; MARQUES, J. T. (coord.). 2013 – Atlas dos Morcegos de Portugal Continental. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa
- RAINHO, A.; AMORIM, F.; MARQUES, J. T.; ALVES, P.; REBELO, H. 2011 – Chave de identificação de vocalizações dos morcegos de Portugal continental. Versão electrónica de 5 de Junho de 2011
- RAINHO, A.; PALMEIRIM, J. M. 2004 – Comportamento de caça do Morcego-rato-grande (*Myotis myotis*) numa região Mediterrânica. Comunicação oral apresentada no seminário “Aplicação dos Princípios da Ecologia da Paisagem a estudos de flora e fauna”. Escola Superior Agrária de Castelo Branco
- RAINHO, A.; PALMEIRIM, J. M. 2011 – The Importance of distance to resources in the spatial modelling of bat foraging habitat. *PLoS ONE* 6(4): e19227

- RAINHO, A.; RODRIGUES, L.; BICHO, S.; FRANCO, C.; PALMEIRIM, J. 1998 - Morcegos das Áreas Protegidas Portuguesas (I). Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, nº 26. Instituto da Conservação da Natureza
- RANSOME, R.; HUTSON, A. 2000 - Action plan for the conservation of the greater horseshoe bat in Europe (*Rhinolophus ferrumequinum*). Nature and environment, No. 109
- RODRIGUES, L.; ALVES, P.; SILVA, B.; PEREIRA, M. J. 2011 – Chave ilustrada simplificada de identificação das espécies de morcegos presentes em Portugal Continental – Versão Provisória. Publicação Electrónica. Versão 1.0 publicada em 24 de Março de 2011
- RODRIGUES, L.; BACH, L.; DUBOURG-SAVAGE, M.J.; KARAPANDŽA, B.; KOVAČ, D.; KERVYN, T.; DEKKER, J.; KEPEL, A.; BACH, P.; COLLINS, J.; HARBUSCH, C.; PARK, K.; MICEVSKI, B.; MINDERMAN, J. 2015 – Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat
- RODRIGUES, L.; REBELO, H.; PALMEIRIM, J. 2003 – Avaliação da tendência populacional de algumas espécies de morcegos cavernícolas. Relatório Final. Instituto da Conservação da Natureza/Centro de Biologia Ambiental
- ROESLI, M.; BONTADINA, F.; MADDALENA, T.; M+ARKI, K.; HOTZ, T.; GENINI, A.; TORRIANI, D.; G+UTTINGER, R.; MORETTI, M. 2005 – Ambienti di caccia e regime alimentare del Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*) e del Vespertilio minore (*Myotis blythii*) (Chiroptera: Vespertilionidae) nel Cantone Ticino. Bollettino della Società ticinese di Scienze naturali-93
- RUSS, J. 1999 – The Bats of Britain & Ireland. Echolocation Calls, Sound Analysis and Species Identification. Alana Books
- RUSSO, D.; ALMENAR, D.; AIHARTZA, J.; GOITI, U.; SALSAMENDI, E.; GARIN, I. 2005 – Habitat selection in sympatric *Rhinolophus mehelyi* and *R. euryale* (Mammalia: Chiroptera). Journal of Zoology, 266 (3): 327-332
- RUSSO, D.; JONES, G. 1999 – The social calls of Kuhl's pipistrelles *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1819): structure and variation (Chiroptera: Vespertilionidae). Journal of Zoology 249: 476-481
- RUSSO, D.; JONES, G. 2003 - Use of foraging habitats by bats in a Mediterranean area determined by acoustic surveys: conservation implications. Ecology 26:197-209
- RYDELL, J.; BACH, L. ; DUBOURG-SAVAGE, M.; GREEN, M.; RODRIGUES, L.; HEDENSTRÖM, A. 2010a –Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. Acta Chiropterologica, 12(2): 261–274 doi: 10.3161/150811010X537846
- RYDELL, J.; BACH, L.; DUBOURG-SAVAGE, M.; GREEN, M.; RODRIGUES, L.; HEDENSTRÖM, A. 2010b – Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? European Journal of Wildlife Research 56, 823-827
- RYDELL, J.; BOGDANOWICZ, W.; BOONMAN, A.; PETTERSSON, S.; SUCHECKA, E.; POMORSKI, J. J. 2016 – Bats may eat diurnal flies that rest on wind turbines. Mammalian Biology 81(3): 331-339
- RYDELL, J.; ENGSTRÖM, H.; HEDENSTRÖM, A.; LARSEN, J. K.; PETTERSSON, J.; GREEN, M. 2012 – Report 6511: The effect of wind power on birds and bats - A synthesis. Swedish Environmental Protection Agency
- SALGUEIRO, P.; RAINHO, A.; PALMEIRIM, J. M. 2002 - *Pipistrellus pipistrellus* e *P. pygmaeus* em Portugal - Relatório Final. ICN e CBA/FCUL
- SALSAMENDI, E.; AIHARTZA, J.; GOITI, U.; ALMENAR, D.; GARIN, I. 2005 – Echolocation calls and morphology in the Mehelyi's (*Rhinolophus mehelyi*) and Mediterranean (*R. euryale*) Horseshoe Bats: implications for resource partitioning. Hystris, the Italian Journal of Mammalogy 16 (2): 149-158
- SCHOFIELD, H. 2002 - A Guide to identification of pipistrelle bats. The Vincent Wildlife Trust
- SENRA, R. s/ data – Aproximación al impacto potencial sobre las poblaciones de Quirópteros derivado de la construcción del proyectado Parque Eólico de Boquerón en I Muela de Borja. Garona, Estudios Territoriales
- SHERWIN, R.; GANNON, W.; HAYDMOND, S. 2000 - The efficacy of acoustic techniques to infer differential use o habitat by bats. Acta Chiropterologica Vol 2(2)
- SIEMERS, B.; SCHNITZLER, H. 2004 – Echolocation signals reflect niche differentiation in five sympatric congeneric bat species. Nature 429: 657-661
- SIEMERS, B.; STILZ, P.; SCHNITZLER, H. 2001 - The acoustic advantage of hunting at low heights above water: behavioural experiments on the European 'trawling' bats *Myotis capaccinii*, *M. dasycneme* and *M. daubentonii*. The Journal of Experimental Biology 204
- SILVA, B.; BARREIRO, S.; ALVES, P. 2008 – Factors Influencing Carcass Removal at wind-farms, in mountain areas of the center-north region of Portugal. Poster apresentado no XIth European Bat Research Symposium.

SILVA, B.; BARREIRO, S.; ALVES, P. 2014 – Automated acoustic identification of bat species in Portugal”. Book of Abstracts of the XIIIth European Bat Research Symposium, p.155.

SILVA, B.; BARREIRO, S.; LOPES, E.; ALVES, P. 2010 – Parque Eólico da Gardunha: Monitorização de Quirópteros. Relatório 3 – Ano 2008. Plecotus, Lda

SILVA, B.; JACINTO, G.; INFANTE, P.; BARREIRO, S.; ALVES, P. 2013 – Identificação automatizada de morcegos através de modelos estatísticos. Estatística: Novos Desenvolvimentos e Inspirações. Actas do XX Congresso da Sociedade portuguesa de Estatística, 1: p.257 - 270.

SPEAKMAN, J. R.; RACEY, P.A. 1989 – Hibernation Ecology of the *Pipistrelle* Bat: Energy Expenditure, Water Requirements and Mass Loss, Implications for Survival and the Function of the Winter Emergence Flights. The Journal of Animal Ecology 58: 797-813

TUPINIER, Y. 1997 – European bats: their world of sound. Société Linnéenne de Lyon. Editions Sittelle

UNDERWOOD, A. J., 1994 – On Beyond BACI: Sampling Designs that Might Reliably Detect Environmental Disturbances. Ecological Applications, 4: 3–15

U.S. Department of Energy. 2002 - Draft Site-Wide Environmental Assessment of National. Renewable Energy Laboratory's National Wind Technology Center. U.S. Department of Energy

VAN GELDER, R. 1956 – Echo-location failure in migratory bats. Transactions of the Kansas Academy of Science 59

VAUGHNAN, N.; JONES, G.; HARRIS, S. 1997 – Habitat use by bats (Chiroptera) assessed by means of a broadband acoustic method. Journal of Applied Ecology, 34:716-730

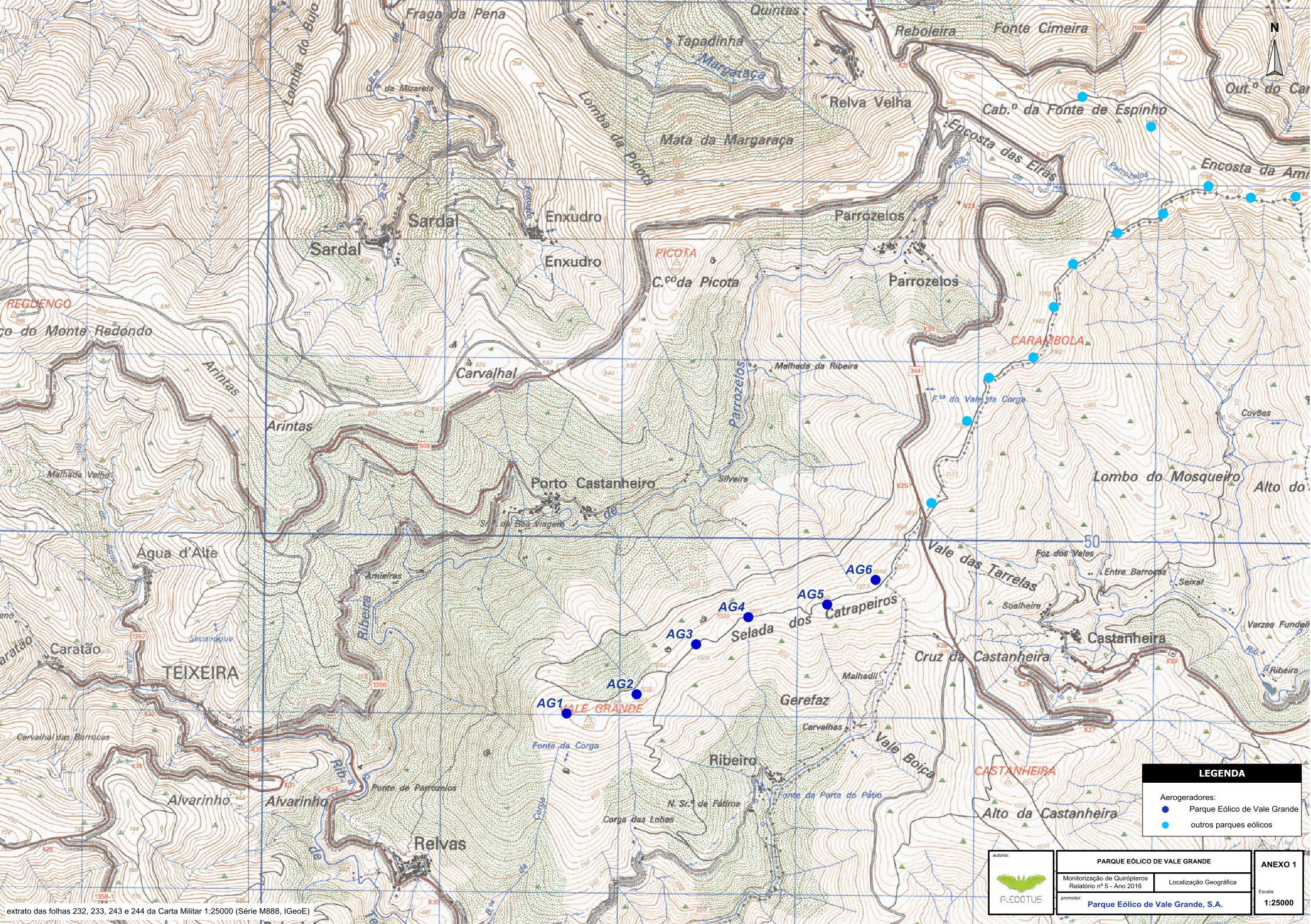
VERBOOM, B.; HUITEMA, H. 1997 – The importance of linear landscape elements for the pipistrelle *Pipistrellus pipistrellus* and the serotine bat *Eptesicus serotinus*. Landscape Ecology, 12 (2): 117-125

WALSH, A.; BUCKLAND, S. 1996 – Monitoring UK bat populations. A review of summer monitoring techniques, sampling strategies & survey design. The Bat Conservation Trust, London

ZINGG, P. 1990 – Acoustics species identification of bats (Mammalia: Chiroptera) in Switzerland. Revue Suisse Zool., 79, 263-294

ZUUR, A. F.; IENO, E. N.; WALKER, N. J.; SAVELIEV, A. A.; SMITH, G. M. 2009 – Mixed effects models and extensions in ecology with R. Statistics for Biology and Health 32(i)

7. ANEXOS



LEGENDA

Aerogeradores:

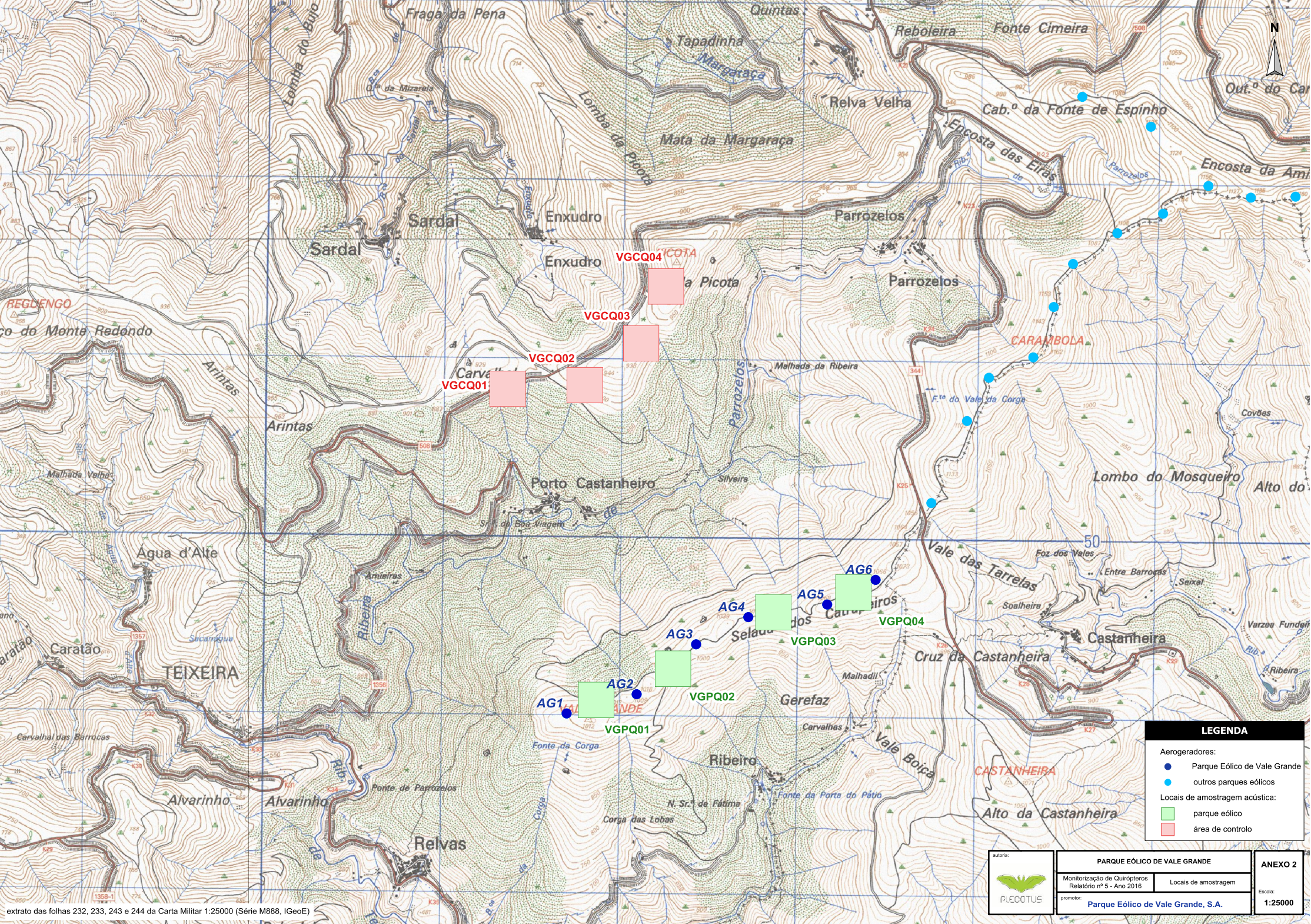
- Parque Eólico de Vale Grande
- outros parques eólicos



PARQUE EÓLICO DE VALE GRANDE	
Monitorização de Quirópteros Relatório nº 5 - Ano 2016	Localização Geográfica
promotor: Parque Eólico de Vale Grande, S.A.	

ANEXO 1

Escala:
1:25000



LEGENDA

Aerogeradores:

Parque Eólico de Vale Grande

outros parques eólicos

Locais de amostragem acústica:

parque eólico

área de controle

autor:

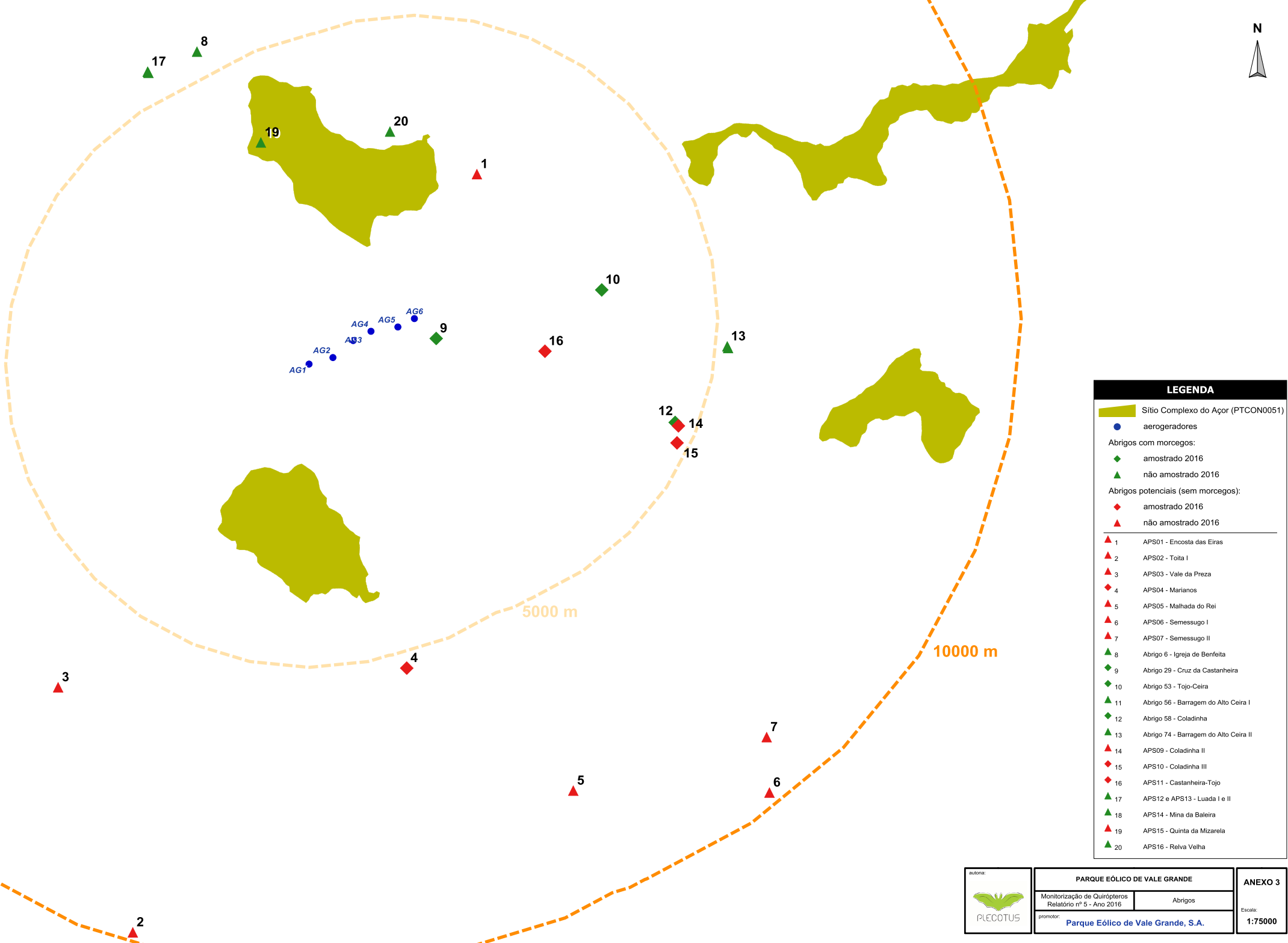
PARQUE EÓLICO DE VALE GRANDE

Monitorização de Quirópteros
Relatório nº 5 - Ano 2016

promotor:
Parque Eólico de Vale Grande, S.A.

ANEXO 2

Escala:
1:25000



LEGENDA	
	Sítio Complexo do Açor (PTCON0051)
	aerogeradores
Abrigos com morcegos:	
	amostrado 2016
	não amostrado 2016
Abrigos potenciais (sem morcegos):	
	amostrado 2016
	não amostrado 2016
1	APS01 - Encosta das Eiras
2	APS02 - Tolda I
3	APS03 - Vale da Preza
4	APS04 - Marianos
5	APS05 - Malhada do Rei
6	APS06 - Semessugo I
7	APS07 - Semessugo II
8	Abrigo 6 - Igreja de Benfeita
9	Abrigo 29 - Cruz da Castanheira
10	Abrigo 53 - Tojo-Ceira
11	Abrigo 56 - Barragem do Alto Ceira I
12	Abrigo 58 - Coladinha
13	Abrigo 74 - Barragem do Alto Ceira II
14	APS09 - Coladinha II
15	APS10 - Coladinha III
16	APS11 - Castanheira-Tojo
17	APS12 e APS13 - Luada I e II
18	APS14 - Mina da Baleira
19	APS15 - Quinta da Mizarela
20	APS16 - Relva Velha

▲ 1	APS01 - Encosta das Eiras
▲ 2	APS02 - Toita I
▲ 3	APS03 - Vale da Preza
◆ 4	APS04 - Marianos
▲ 5	APS05 - Malhada do Rei
▲ 6	APS06 - Semessugo I
▲ 7	APS07 - Semessugo II
▲ 8	Abrigo 6 - Igreja de Benfeita
◆ 9	Abrigo 29 - Cruz da Castanheira
◆ 10	Abrigo 53 - Tojo-Ceira
▲ 11	Abrigo 56 - Barragem do Alto Ceira I
◆ 12	Abrigo 58 - Coladinha
▲ 13	Abrigo 74 - Barragem do Alto Ceira II
▲ 14	APS09 - Coladinha II
◆ 15	APS10 - Coladinha III
◆ 16	APS11 - Castanheira-Tojo
▲ 17	APS12 e APS13 - Luada I e II
▲ 18	APS14 - Mina da Baleira
▲ 19	APS15 - Quinta da Mizarela
▲ 20	APS16 - Relva Velha

PARQUE EÓLICO DE VALE GRANDE	
Monitorização de Quirópteros Relatório nº 5 - Ano 2016	Abrigos
promotor: Parque Eólico de Vale Grande, S.A.	

Escala:
1:75000

ANEXO 4 – LOCAIS DE AMOSTRAGEM NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PARQUE EÓLICO

	<u>Ponto:</u> VGPQ01 <u>Descrição:</u> área dominada por mato denso de porte médio (fetos, carqueja, giesta, urze e tojo), surgindo ainda alguns afloramentos rochosos e pinheiros bravos <u>Biótopo predominante:</u> MATO <u>Declive predominante:</u> >25% <u>Orientação predominante:</u> N; NO <u>Altitude média:</u> 989 m <u>Distância a:</u> - Aerogerador mais próximo – 183 m (AG01) - Abrigo mais próximo – 1960 m (Abrigo 29) - Pontos de água – 961 m (Rib^a de Parrozelos) - Povoações/edifícios com iluminação exterior – 399 m (subestação controlo)
	<u>Ponto:</u> VGPQ02 <u>Descrição:</u> área dominada por mato denso de porte médio (fetos, carqueja, giesta, urze e tojo), surgindo ainda alguns afloramentos rochosos e pequenas manchas de pinheiro bravo <u>Biótopo predominante:</u> MATO <u>Declive predominante:</u> >25% <u>Orientação predominante:</u> S; SE <u>Altitude média:</u> 997 m <u>Distância a:</u> - Aerogerador mais próximo – 189 m (AG03) - Abrigo mais próximo – 1507 m (Abrigo 29) - Pontos de água – 863 m - Povoações/edifícios com iluminação exterior – 57 m (subestação controlo)
	<u>Ponto:</u> VGPQ03 <u>Descrição:</u> área dominada por mato denso de porte médio (fetos, carqueja, giesta, urze e tojo), surgindo ainda alguns afloramentos rochosos e uma mancha de pinheiro bravo; local de escuta junto à mancha de pinheiro <u>Biótopo predominante:</u> RESINOSAS <u>Declive predominante:</u> >25% <u>Orientação predominante:</u> S; S <u>Altitude média:</u> 1016 m <u>Distância a:</u> - Aerogerador mais próximo – 145 m (AG04) - Abrigo mais próximo – 945 m (Abrigo 29) - Pontos de água – 815 m (Rib^a de Parrozelos) - Povoações/edifícios com iluminação exterior – 706 m (subestação controlo)

	<u>Ponto:</u> VGPQ04 <u>Descrição:</u> área dominada por matos de porte médio (fetos, carqueja, giesta, urze e tojo), surgindo ainda alguns afloramentos rochosos <u>Biótopo predominante:</u> MATO <u>Declive predominante:</u> >25% <u>Orientação predominante:</u> N: N <u>Altitude média:</u> 1053 m <u>Distância a:</u> - Aerogerador mais próximo – 162 m (AG05) - Abrigo mais próximo – 548 m (Abrigo 29) - Pontos de água – 799 m - Povoações/edifícios com iluminação exterior – 1069 m (Castanheira)
--	---

ANEXO 5 – LOCAIS DE AMOSTRAGEM NA ÁREA DE CONTROLO

	<u>Ponto:</u> VGCQ01 <u>Descrição:</u> área dominada por mancha florestal de pinheiro bravo, com substrato arbustivo denso de porte médio (giesta, carqueja, tojo) <u>Biótopo predominante:</u> RESINOSAS <u>Declive predominante:</u> >25% <u>Orientação predominante:</u> S; S <u>Altitude média:</u> 871 m <u>Distância a:</u> Aerogerador mais próximo – 1790 m (AG03) Abrigo mais próximo – 1886 m (Relva Velha) Pontos de água – 718 m (Rib^a de Parrozelos) Povoações/edifícios com iluminação exterior – 595 m (Porto Castanheiro)
	<u>Ponto:</u> VGCQ02 <u>Descrição:</u> área dominada por mato denso de porte médio (fetos, carqueja, giesta, urze e tojo), surgindo ainda alguns afloramentos rochosos <u>Biótopo predominante:</u> MATO <u>Declive predominante:</u> >25% <u>Orientação predominante:</u> S; SO <u>Altitude média:</u> 904 m <u>Distância a:</u> Aerogerador mais próximo – 1586 m (AG03) Abrigo mais próximo – 2018 m (Relva Velha) Pontos de água – 697 m (Rib^a de Parrozelos) Povoações/edifícios com iluminação exterior – 608 m (Porto Castanheiro)
	<u>Ponto:</u> VGCQ03 <u>Descrição:</u> : área dominada por mato denso de porte médio (fetos, carqueja, giesta, urze e tojo), surgindo ainda alguns afloramentos rochosos <u>Biótopo predominante:</u> MATO <u>Declive predominante:</u> >25% <u>Orientação predominante:</u> E; SE <u>Altitude média:</u> 929 m <u>Distância a:</u> Aerogerador mais próximo – 1977 m (AG04) Abrigo mais próximo – 1977 m (Quinta da Mizarela) Pontos de água – 576 m (Rib^a de Parrozelos) Povoações/edifícios com iluminação exterior – 797 m (Enxudro)

	<u>Ponto:</u> VGCQ04 <u>Descrição:</u> : área dominada por mato denso de porte médio (fetos, carqueja, giesta, urze e tojo), surgindo ainda vários afloramentos rochosos <u>Biótopo predominante:</u> MATO <u>Declive predominante:</u> >25% <u>Orientação predominante:</u> O; O <u>Altitude média:</u> 969 m <u>Distância a:</u> - Aerogerador mais próximo – 1921 m (AG04) - Abrigo mais próximo – 1629 m (Quinta da Mizarela) - Pontos de água – 490 m (Rib^a de Parrozelos) - Povoações/edifícios com iluminação exterior – 734 m (Enxudro)
--	---

ANEXO 6 – UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO: RESULTADOS NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PARQUE EÓLICO

Resultados das amostragens na área de implantação do parque eólico, com indicação do tipo de pulso registado (N – navegação; A – alimentação; S – social), da frequência de máxima energia (F_{MAXE}), da respectiva espécie ou grupo de espécies, do grau de confiança na identificação (Prob, apenas para as identificações efectuadas com *software* proprietário) e do responsável pela análise/identificação/revisão dos registos sonoros (PA – Pedro Alves)

Local	Data	Pulsos registados			F_{MAXE} (kHz)	Espécie(s)	Prob (%)	ID
		N	A	S				
PQ01	Março	-	-	-	-	-	-	-
	Abril	x	-	-	31.8	<i>H. savii</i>	manual	PA
	Maio	x	-	-	47.1	<i>P. pipistrellus</i>	100	PA
		x	-	-	45.7	<i>P. pipistrellus</i>	98	PA
		x	-	-	46.5	<i>P. pipistrellus</i>	91	PA
		x	-	-	48.2	<i>P. pipistrellus</i>	99	PA
		x	-	-	45.5	<i>P. pipistrellus</i>	98	PA
		x	-	-	31.6	<i>H. savii</i>	manual	PA
		x	-	-	32.4	<i>H. savii</i>	manual	PA
		x	-	-	31.8	<i>H. savii</i>	manual	PA
		x	-	-	31.9	<i>H. savii</i>	manual	PA
		x	-	-	30.8	<i>H. savii</i>	manual	PA
		x	-	-	33.2	<i>H. savii</i>	manual	PA
		x	-	-	31.0	<i>H. savii</i>	manual	PA
		x	-	-	30.9	<i>H. savii</i>	manual	PA
		x	-	-	32.2	<i>H. savii</i>	manual	PA
		x	-	-	32.0	<i>H. savii</i>	manual	PA
		x	-	-	24.3	<i>N. leisleri</i>	81	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
	Junho	x	-	-	45.9	<i>P. pipistrellus</i>	100	PA
		x	-	-	het	<i>P. pipistrellus</i>	-	PA
		x	-	-	22.1	<i>N. leisleri</i>	manual	PA
		x	-	-	het	<i>N. leisleri</i>	-	PA
		x	-	-	het	<i>N. leisleri</i>	-	PA
		x	-	-	22.8	<i>N. leisleri</i>	manual	PA
		x	-	-	22.0	<i>N. leisleri</i> / <i>N. lasiopterus</i>	manual	PA
		x	-	-	34.6	<i>B. barbastellus</i>	99	PA
	Julho	x	-	-	29.0	<i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	manual	PA
		x	-	-	12.5	<i>T. teniotis</i>	manual	PA
		x	-	-	25.2	Não identificado	manual	PA
	Agosto	x	-	-	28.8	<i>M. myotis</i> / <i>M. blythii</i>	manual	PA
		x	-	-	47.5	<i>P. pipistrellus</i>	99	PA
		x	-	-	45.4	<i>P. pipistrellus</i>	99	PA
		x	x	-	47.8	<i>P. pipistrellus</i>	99	PA

[illegible]

Local	Data	Pulsos registados			F _{MAXE} (kHz)	Espécie(s)	Prob (%)	ID
		N	A	S				
PQ01	Agosto	x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	39.2	Não identificado	manual	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	x	het	Não identificado	-	PA
		x	-	x	het	Não identificado	-	PA
	Setembro	x	-	-	32.9	<i>B. barbastellus</i>	89	PA
		x	-	-	31.3	Não identificado	manual	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
PQ02	Outubro	-	-	-	-	-	-	-
	Março	-	-	-	-	-	-	-
	Abril	-	-	-	-	-	-	-
	Maio	x	-	-	49.3	<i>P. pipistrellus</i>	100	PA
		x	-	-	28.1	<i>N. leisleri</i>	99	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
	Junho	-	-	-	-	-	-	-
	Julho	-	-	-	-	-	-	-
	Agosto	x	-	-	51.3	<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i> / <i>M. schreibersii</i>	manual	PA
	Setembro	x	-	-	81.0	<i>R. ferrumequinum</i>	manual	PA
		x	-	-	35.5	<i>P. kuhlii</i>	100	PA
	Outubro	x	-	-	49.6	<i>P. pygmaeus</i>	90	PA
		x	-	-	49.8	<i>P. pygmaeus</i>	100	PA
		x	-	-	49.6	<i>P. pygmaeus</i>	96	PA
		x	-	-	50.5	<i>P. pygmaeus</i>	99	PA
		x	x	-	49.2	<i>P. pygmaeus</i>	94	PA
		x	-	-	50.4	<i>P. pygmaeus</i>	100	PA
		x	-	-	48.7	<i>P. pygmaeus</i>	100	PA
		x	-	-	49.8	<i>P. pygmaeus</i>	88	PA
		x	-	-	49.4	<i>P. pygmaeus</i>	96	PA
		x	-	-	het	Não identificado		PA
		x	-	-	het	Não identificado		PA
		x	-	-	het	Não identificado		PA
		x	-	-	25.9	Não identificado	manual	PA
		x	-	-	het	Não identificado		PA
		x	-	-	het	Não identificado		PA
PQ03	Março	x	-	-	27.1	Não identificado	-	PA
	Abril	x	-	-	37.3	<i>M. escalerae</i>	manual	PA
	Maio	x	-	-	48.7	<i>P. pipistrellus</i>	100	PA
		x	-	-	47.1	<i>P. pipistrellus</i>	100	PA
		x	-	-	49.1	<i>P. pipistrellus</i>	100	PA
		x	-	-	47.7	<i>P. pipistrellus</i>	100	PA
		x	-	-	49.2	<i>P. pipistrellus</i>	98	PA
		x	-	-	46.2	<i>P. pipistrellus</i>	100	PA
		x	-	-	47.1	<i>P. pipistrellus</i>	100	PA

Local	Data	Pulsos registados			F _{MAXE} (kHz)	Espécie(s)	Prob (%)	ID
		N	A	S				
PQ03	Maio	x	-	-	46.5	<i>P. pipistrellus</i>	100	PA
		x	-	-	45.0	<i>P. pipistrellus</i>	89	PA
		x	-	-	46.8	<i>P. pipistrellus</i>	99	PA
		x	-	-	45.4	<i>P. pipistrellus</i>	98	PA
		x	x	-	45.9	<i>P. pipistrellus</i>	100	PA
		x	-	-	46.7	<i>P. pipistrellus</i>	88	PA
		x	-	-	46.6	<i>P. pipistrellus</i>	99	PA
		x	x	-	46.6	<i>P. pipistrellus</i>	99	PA
		x	-	-	43.1	<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. kuhlii</i>	100	PA
		x	-	-	33.9	<i>P. kuhlii</i>	99	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	x	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	ngav	Não identificado	-	PA
		x	-	-	ngav	Não identificado	-	PA
		x	-	-	ngav	Não identificado	-	PA
		x	-	-	ngav	Não identificado	-	PA
	Junho	x	-	-	18.1	<i>N. lasiopterus</i>	manual	PA
		x	-	-	21.0	<i>N. lasiopterus</i>	manual	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
	Julho	x	-	-	46.2	<i>P. pipistrellus</i>	99	PA
		x	-	-	45.2	<i>P. pipistrellus</i>	99	PA
		x	-	-	46.0	<i>P. pipistrellus</i>	95	PA
		x	-	-	45.4	<i>P. pipistrellus</i>	96	PA
		x	-	-	45.8	<i>P. pipistrellus</i>	100	PA
		x	-	-	28.6	<i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	99	PA
		x	-	-	13.3	<i>T. teniotis</i>	manual	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	x	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
	Agosto	x	-	-	46.7	<i>P. pipistrellus</i>	99	PA
		x	-	-	44.0	<i>P. pipistrellus</i>	90	PA
		x	-	-	46.5	<i>P. pipistrellus</i>	100	PA
		x	-	-	46.4	<i>P. pipistrellus</i>	100	PA
		x	-	-	44.9	<i>P. pipistrellus</i>	84	PA
		x	-	x	49.3	<i>P. pipistrellus</i>	100	PA
		x	-	x	44.9	<i>P. pipistrellus</i>	99	PA
		x	-	x	46.1	<i>P. pipistrellus</i>	100	PA
		x	-	-	48.2	<i>P. pipistrellus</i>	99	PA
		x	-	x	47.0	<i>P. pipistrellus</i>	100	PA
		x	-	-	47.9	<i>P. pipistrellus</i>	99	PA
		x	-	-	49.7	<i>P. pipistrellus</i>	98	PA

Local	Data	Pulsos registados			F _{MAXE} (kHz)	Espécie(s)	Prob (%)	ID
		N	A	S				
PQ03	Agosto	x	-	-	49.0	<i>P. pipistrellus</i>	100	PA
		x	-	-	50.5	<i>P. pipistrellus</i>	91	PA
		x	-	-	49.1	<i>P. pipistrellus</i>	97	PA
		x	-	x	47.5	<i>P. pipistrellus</i>	99	PA
		x	-	-	46.7	<i>P. pipistrellus</i>	100	PA
		x	-	-	48.3	<i>P. pipistrellus</i>	93	PA
		x	-	-	48.7	<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>	manual	PA
		x	-	-	48.5	<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>	manual	PA
		x	-	-	50.3	<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>	81	PA
		x	-	-	62.2	<i>P. pygmaeus</i>	95	PA
		x	-	x	41.5	<i>P. kuhlii</i>	100	PA
		x	-	-	37.5	<i>P. kuhlii</i>	manual	PA
		x	-	-	37.3	<i>P. kuhlii</i>	100	PA
		x	-	x	40.5	<i>P. kuhlii</i>	99	PA
		x	-	-	40.1	<i>P. kuhlii</i>	99	PA
		x	-	-	39.0	<i>P. kuhlii</i>	99	PA
		x	-	-	36.7	<i>P. kuhlii</i>	99	PA
		x	-	-	38.0	<i>P. kuhlii</i>	100	PA
		x	-	-	37.6	<i>P. kuhlii</i>	100	PA
		x	-	-	36.3	<i>P. kuhlii</i>	99	PA
		x	-	-	37.8	<i>P. kuhlii</i>	100	PA
		x	-	-	23.8	<i>N. leisleri</i>	manual	PA
		x	-	-	24.4	<i>N. leisleri</i>	manual	PA
		x	-	-	24.1	<i>N. leisleri</i>	manual	PA
		x	-	-	23.9	<i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	100	PA
		x	-	-	26.6	<i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	91	PA
		x	-	-	24.4	<i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	81	PA
		x	-	-	24.5	<i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	100	PA
		x	-	-	25.6	<i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	manual	PA
		x	-	-	26.1	<i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	100	PA
		x	-	-	26.2	<i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	98	PA
		x	-	-	26.6	<i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	90	PA
		x	-	-	25.9	<i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	87	PA
		x	-	-	24.3	<i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	100	PA
		x	-	-	25.9	<i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	94	PA
		x	-	-	26.9	<i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	100	PA
		x	-	-	25.7	<i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	96	PA
		x	-	-	31.6	<i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	100	PA
		x	-	-	25.6	<i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	99	PA
		x	-	-	25.9	<i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	85	PA
		x	-	-	26.7	<i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	99	PA
		x	-	-	51.4	<i>M. schreibersii</i>	99	PA
		x	-	-	55.9	<i>M. schreibersii</i>	100	PA
		x	-	-	52.6	<i>M. schreibersii</i>	98	PA
		x	-	-	50.5	<i>M. schreibersii</i>	manual	PA
		x	-	-	51.6	<i>M. schreibersii</i>	100	PA
		x	-	-	51.3	<i>M. schreibersii</i>	92	PA
		x	-	-	51.9	<i>M. schreibersii</i>	99	PA
		x	-	-	51.3	<i>M. schreibersii</i>	100	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA

[illegible]

Local	Data	Pulsos registados			F _{MAXE} (kHz)	Espécie(s)	Prob (%)	ID
		N	A	S				
PQ04	Abril	-	-	-	-	-	-	-
	Maio	x	-	-	30.6	<i>H. savii</i>	manual	PA
		x	-	-	31.2	<i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	98	PA
	Junho	x	-	-	31.1	<i>H. savii</i>	manual	PA
	Julho	x	-	-	11.6	<i>T. teniotis</i>	manual	PA
		x	-	-	11.2	<i>T. teniotis</i>	manual	PA
		x	-	-	het	<i>T. teniotis</i>	-	PA
		x	-	-	10.8	<i>T. teniotis</i>	manual	PA
	Agosto	x	-	-	23.7	<i>N. leisleri</i>	manual	PA
		x	-	-	23.5	<i>N. leisleri</i>	manual	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
	Setembro	x	-	-	22.7	<i>N. leisleri</i>	manual	PA
	Outubro	-	-	-	-	-	-	-

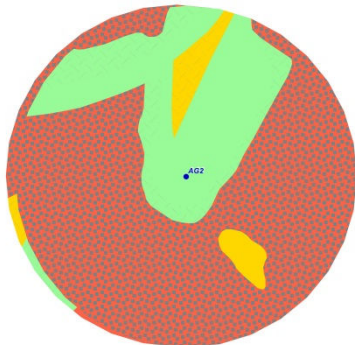
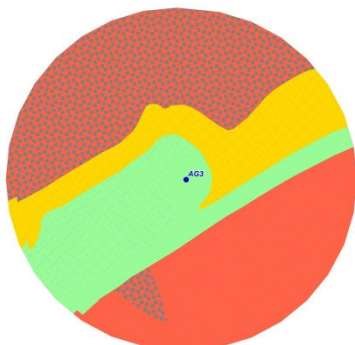
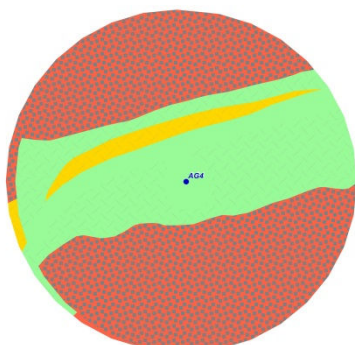
ANEXO 7 – UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO: RESULTADOS NA ÁREA DE CONTROLO

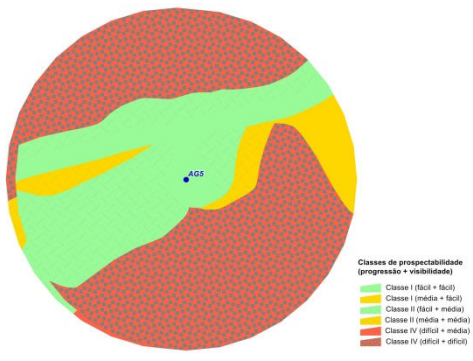
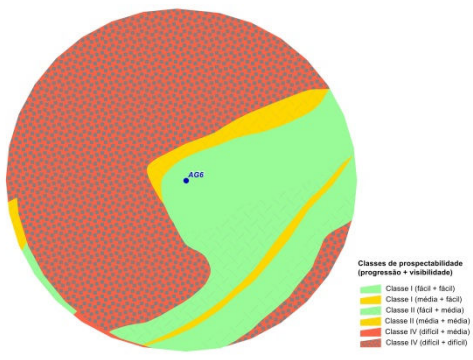
Resultados das amostragens na área de implantação do parque eólico, com indicação do tipo de pulso registado (N – navegação; A – alimentação; S – social), da frequência de máxima energia (F_{MAXE}), da respectiva espécie ou grupo de espécies, do grau de confiança na identificação (Prob, apenas para as identificações efectuadas com *software* proprietário) e do responsável pela análise/identificação/revisão dos registos sonoros (PA – Pedro Alves)

Local	Data	Pulsos registados			F_{MAXE} (kHz)	Espécie(s)	Prob (%)	ID
		N	A	S				
CQ01	Março	-	-	-	-	-	-	-
	Abril	-	-	-	-	-	-	-
	Maio	x	-	-	45.5	<i>P. pipistrellus</i>	96	PA
		x	-	-	45.7	<i>P. pipistrellus</i>	100	PA
		x	-	-	45.6	<i>P. pipistrellus</i>	100	PA
		x	-	-	49.3	<i>P. pygmaeus</i>	95	PA
		x	-	-	38.0	<i>P. kuhlii</i>	100	PA
		x	-	-	38.1	<i>P. kuhlii</i>	100	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
	Junho	-	-	-	-	-	-	-
	Julho	x	-	-	24.4	<i>N. leisleri</i>	100	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
	Agosto	x	-	-	24.6	<i>N. leisleri</i> / <i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	manual	PA
		x	-	-	24.3	<i>N. leisleri</i> / <i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	manual	PA
CQ02	Setembro	x	-	-	13.8	<i>T. teniotis</i>	manual	PA
	Outubro	x	-	-	50.4	<i>M. schreibersii</i>	100	PA
	Março	-	-	-	-	-	-	-
	Abril	x	-	-	28.5	<i>N. leisleri</i> / <i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	manual	PA
	Maio	-	-	-	-	-	-	-
	Junho	-	-	-	-	-	-	-
	Julho	x	-	-	27.9	<i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	100	PA
		x	-	-	het	Não identificado	-	PA
		x	-	-	31.8	Não identificado	manual	PA
	Agosto	x	-	-	32.2	<i>H. savii</i>	manual	PA
		x	-	-	24.8	<i>N. leisleri</i> / <i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	manual	PA
	Setembro	-	-	-	-	-	-	-
	Outubro	-	-	-	-	-	-	-
CQ03	Março	-	-	-	-	-	-	-
	Abril	-	-	-	-	-	-	-
	Maio	x	-	-	35.8	<i>P. kuhlii</i>	100	
	Junho	-	-	-	-	-	-	-
	Julho	-	-	-	-	-	-	-
	Agosto	x	-	-	24.5	<i>N. leisleri</i> / <i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	manual	PA
	Setembro	x	-	-	33.2	<i>B. barbastellus</i>	manual	PA
	Outubro	x	-	-	37.8	<i>B. barbastellus</i>	97	PA
		x	-	-	10.2	<i>T. teniotis</i>	82	PA
CQ04	Março	-	-	-	-	-	-	-
	Abril	-	-	-	-	-	-	-
	Maio	x	-	-	26.0	<i>N. leisleri</i>	99	
	Junho	x	x	-	13.8	<i>T. teniotis</i>	95	PA
		x	-	-	12.1	<i>T. teniotis</i>	manual	PA
	Julho	-	-	-	-	-	-	-

Local	Data	Pulsos registados			F _{MAXE} (kHz)	Espécie(s)	Prob (%)	ID
		N	A	S				
CQ04	Agosto	x	-	-	24.0	Não identificado	manual	PA
	Setembro	x	-	-	81.8	<i>R. ferrumequinum</i>	manual	PA
		x	-	-	25.7	<i>N. leisleri</i> / <i>E. serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	manual	PA
	Outubro	x	-	-	33.1	<i>B. barbastellus</i>	99	PA
		x	-	-	32.8	<i>P. auritus</i> / <i>P. austriacus</i>	99	PA

ANEXO 8 – CLASSES DE PROSPECTABILIDADE POR AEROGERADOR

Aerogerador	% de área por classe de prospectabilidade	Distribuição das classes num raio de 60 m
AG01	Classe I 10%	 Classes de prospectabilidade (progressão + visibilidade) - Classe I (fácil + fácil) - Classe I (média + fácil) - Classe II (fácil + média) - Classe II (média + média) - Classe IV (difícil + média) - Classe IV (difícil + difícil)
	Classe II 31%	
	Classe III 0%	
	Classe IV 59%	
AG02	Classe I 21%	 Classes de prospectabilidade (progressão + visibilidade) - Classe I (fácil + fácil) - Classe I (média + fácil) - Classe II (fácil + média) - Classe II (média + média) - Classe IV (difícil + média) - Classe IV (difícil + difícil)
	Classe II 12%	
	Classe III 0%	
	Classe IV 67%	
AG03	Classe I 9%	 Classes de prospectabilidade (progressão + visibilidade) - Classe I (fácil + fácil) - Classe I (média + fácil) - Classe II (fácil + média) - Classe II (média + média) - Classe IV (difícil + média) - Classe IV (difícil + difícil)
	Classe II 31%	
	Classe III 0%	
	Classe IV 60%	
AG04	Classe I 10%	 Classes de prospectabilidade (progressão + visibilidade) - Classe I (fácil + fácil) - Classe I (média + fácil) - Classe II (fácil + média) - Classe II (média + média) - Classe IV (difícil + média) - Classe IV (difícil + difícil)
	Classe II 32%	
	Classe III 0%	
	Classe IV 58%	

Aerogerador	% de área por classe de prospectabilidade	Distribuição das classes num raio de 60 m
AG05	Classe I 14%	 Classes de prospectabilidade (progressão + visibilidade) - Classe I (fácil + fácil) - Classe II (média + fácil) - Classe III (fácil + média) - Classe IV (difícil + média) - Classe V (difícil + difícil)
	Classe II 29%	
	Classe III 0%	
	Classe IV 58%	
AG06	Classe I 21%	 Classes de prospectabilidade (progressão + visibilidade) - Classe I (fácil + fácil) - Classe II (média + fácil) - Classe III (fácil + média) - Classe IV (difícil + média) - Classe V (difícil + difícil)
	Classe II 18%	
	Classe III 0%	
	Classe IV 61%	

ANEXO 9 – RESULTADOS DA PROSPECÇÃO DE CADÁVERES

Resultados da prospecção de cadáveres, com indicação do número de amostragens por mês, da distância do cadáver ao aerogerador, da espécie detectada e do responsável pela identificação (PA – Pedro Alves)

Aerogerador	Mês	Número de Amostragens	Distância à torre (m)	Espécie	ID
AG01	Março	5	-	-	-
	Abril	4	-	-	-
	Maio	4	-	-	-
	Junho	5	-	-	-
	Julho	4	-	-	-
	Agosto	4	-	-	-
	Setembro	5	-	-	-
	Outubro	4	-	-	-
AG02	Março	5	-	-	-
	Abril	4	-	-	-
	Maio	4	-	-	-
	Junho	5	-	-	-
	Julho	4	-	-	-
	Agosto	4	-	-	-
	Setembro	5	9,8	<i>N. leisleri</i>	PA
	Outubro	4	-	-	-
AG03	Março	5	-	-	-
	Abril	4	-	-	-
	Maio	4	-	-	-
	Junho	5	-	-	-
	Julho	4	-	-	-
	Agosto	4	-	-	-
	Setembro	5	-	-	-
	Outubro	4	-	-	-
AG04	Março	5	-	-	-
	Abril	4	-	-	-
	Maio	4	-	-	-
	Junho	5	-	-	-
	Julho	4	-	-	-
	Agosto	4	-	-	-
	Setembro	5	-	-	-
	Outubro	4	-	-	-

Aerogerador	Mês	Número de Amostragens	Distância à torre (m)	Espécie	Estatuto de ameaça
AG05	Março	5	-	-	-
	Abril	4	-	-	-
	Maio	4	-	-	-
	Junho	5	-	-	-
	Julho	4	-	-	-
	Agosto	4	-	-	-
	Setembro	5	-	-	-
	Outubro	4	-	-	-
AG06	Março	5	-	-	-
	Abril	4	-	-	-
	Maio	4	-	-	-
	Junho	5	-	-	-
	Julho	4	-	-	-
	Agosto	4	-	-	-
	Setembro	5	-	-	-
	Outubro	4	-	-	-

ANEXO 10 – CADÁVERES DETECTADOS

Identificação dos cadáveres detectados, com indicação do aerogerador (AG), do mês em que o cadáver foi detectado, sexo, comprimento do antebraço (AB), outros dados biométricos/observações e técnico responsável pela identificação (Id.)

Espécie	AG	Mês	Sexo	AB (mm)	Observações	Id.
<i>N. leisleri</i>	AG02	Set.	-	43,5	trago em forma de cogumelo; cadáver seco e parcialmente consumido, antebraço esquerdo partido	Pedro Alves