

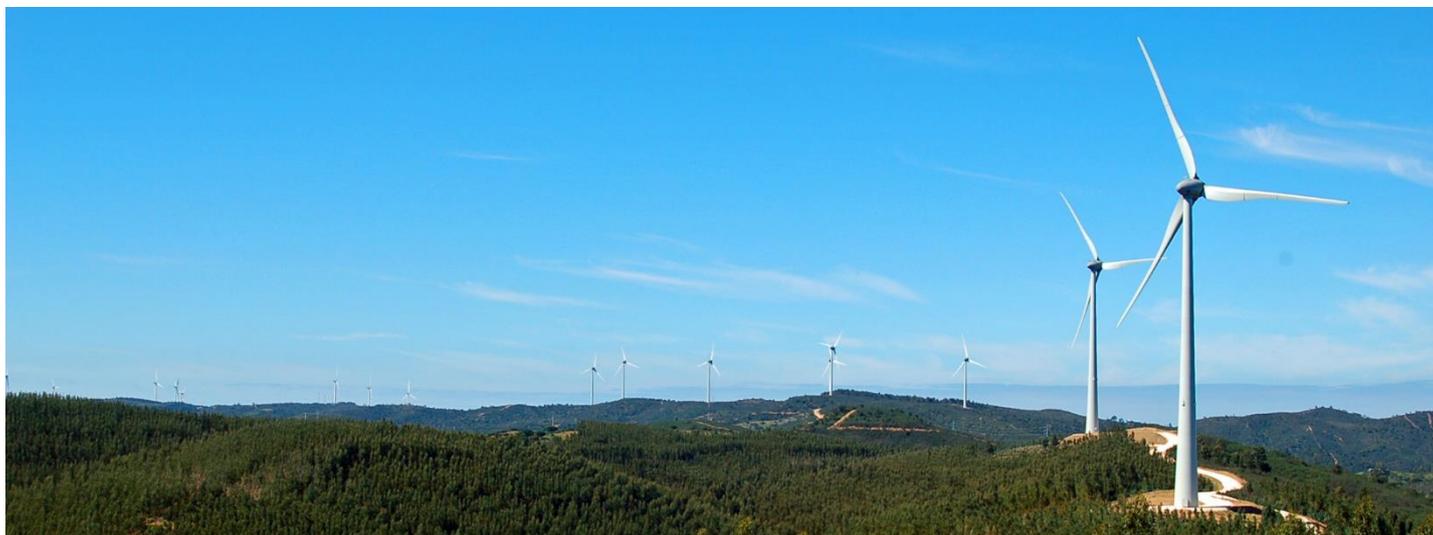


ecosativa

CONSULTORIA AMBIENTAL

MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA E QUIRÓPTEROS

PARQUE ÉOLICO DE GUERREIROS E RESPECTIVO SOBREEQUIPAMENTO E
PARQUE EÓLICO DE CORTE DOS ÁLAMOS



RELATÓRIO DE PROGRESSO 2017
PARA A EMPRESA EDP RENOVÁVEIS PORTUGAL S.A.

MAIO 2018

ÍNDICE

1/	Introdução.....	1
1.1/	Enquadramento.....	1
1.2/	Objetivos.....	1
1.3/	Estrutura do relatório.....	2
1.4/	Equipa técnica.....	3
1.5/	Área de Estudo.....	5
2/	Antecedentes.....	6
2.1/	Sobreequipamento do PE de Guerreiros e PE de Corte dos Álamos.....	6
2.2/	Parque eólico de Guerreiros.....	6
3/	Descrição dos programas de monitorização.....	9
3.1/	Metodologia.....	9
3.1.1/	Caracterização de Biótopos.....	9
3.1.2/	Caracterização de avifauna.....	10
3.1.2.1/	Monitorização da evolução das Comunidades Avifaunísticas na área de influência do projeto.....	10
3.1.2.1.1/	Aves de pequeno e médio porte.....	10
3.1.2.1.2/	Censos de aves de rapina e outras planadoras (Pontos de observação).....	14
3.1.2.1.3/	Águia de Bonelli.....	18
3.1.2.1.4/	Programa de aplicação do sistema de paragem seletiva de aerogeradores assistida por Radar (PPSAR).....	21
3.1.3/	Caracterização de quirópteros.....	22
3.1.3.1/	Monitorização de abrigos.....	22
3.1.3.1.1/	Locais de amostragem.....	22
3.1.3.1.2/	Parâmetros de amostragem.....	23
3.1.3.1.3/	Duração e frequência de amostragem.....	23
3.1.3.1.4/	Métodos de tratamento de dados.....	23
3.1.3.2/	Utilização da área por quirópteros.....	23
3.1.3.2.1/	Locais de amostragem.....	24
3.1.3.2.2/	Parâmetros de amostragem.....	24
3.1.3.2.3/	Duração e frequência de amostragem.....	25
3.1.3.2.4/	Métodos de tratamento de dados.....	25
3.1.3.2.5/	Relação dos dados com características do projeto ou de ambientes exógenos.....	26
3.1.4/	Prospecção de mortalidade em fase de exploração.....	27
3.1.4.1/	Metodologia Integrada de Caracterização de Impactes Diretos (MICID).....	27
3.1.4.1.1/	Descrição sumária da metodologia.....	27
3.1.4.1.2/	Prospecção com recurso a cães-treinados.....	27
3.1.4.1.1/	Locais de amostragem.....	28
3.1.4.2/	Parâmetros de amostragem.....	29
3.1.4.3/	Duração e frequência de amostragem.....	29
3.1.4.4/	Determinação de fatores de correção.....	30

3.1.4.4.1/	Área prospectada eficazmente (APE).....	30
3.1.4.4.2/	Percentagem encontrada pelos observadores (PEO).....	31
3.1.4.4.3/	Removidas por necrófagos e outros predadores (RPN)	31
3.1.4.5/	Métodos de tratamento de dados.....	32
3.1.4.5.1/	Mortalidade estimada	32
3.1.4.5.2/	Avaliação de risco e magnitude de impacte	33
3.2/	Análise de resultados.....	33
3.2.1/	Relação dos dados com características do projeto ou do ambiente exógeno ao projeto.....	33
3.2.2/	Critérios de avaliação dos dados.....	33
3.2.2.1/	Caracterização de biótopos.....	33
3.2.2.2/	Aves de pequeno e médio porte.....	33
3.2.2.3/	Aves de rapina e outras planadoras.....	34
3.2.2.4/	Águia de Bonelli.....	34
3.2.2.5/	Monitorização de Quirópteros.....	35
3.2.2.6/	Prospecção de mortalidade.....	35
3.2.3/	Avaliação da eficácia das medidas adotadas para prevenir ou reduzir os impactes objeto de monitorização.....	36
3.2.4/	Comparação com as previsões efetuadas no Estudo de Impacte Ambiental.....	36
3.3/	Medidas de minimização e compensação de impactes.....	36
3.4/	Revisão do Plano de Monitorização	36
3.5/	Material e equipamentos.....	36
4/	Resultados do programa de monitorização	39
4.1/	Caracterização de biótopos.....	39
4.1.1/	Nível detalhado	39
4.1.2/	Nível geral	39
4.2/	Caracterização de avifauna	40
4.2.1/	Monitorização da evolução das comunidades avifaunística na área de influência do projeto.....	40
4.2.1.1/	Aves de pequeno e médio porte.....	41
4.2.1.1.1/	Método dos transetos.....	41
4.2.1.1.2/	Método dos pontos de escuta.....	53
4.2.1.2/	Censos de aves de rapina e outras planadoras.....	60
4.2.1.2.1/	Pontos de observação.....	60
4.2.1.2.2/	Número de casais, localização de ninhos e monitorização do sucesso reprodutor.....	66
4.2.1.3/	Águia de Bonelli.....	68
4.2.1.3.1/	Estudo da fenologia, parâmetros reprodutores e eventuais causas de insucesso na reprodução.....	68
4.2.1.3.2/	Estudo dos padrões de movimentação na área e utilização do espaço.....	70
4.2.1.4/	Análise por espécie de aves de rapina e outras planadoras	75
4.2.2/	Espécies com estatuto de conservação desfavorável.....	92
4.2.3/	Comparação com fases anteriores do Parque Eólico de Guerreiros.....	93
4.2.3.1/	Método dos transetos.....	93
4.3/	Cracterização de quirópteros	94
4.3.1/	Espécies presentes	94

4.3.2/	Monitorização de abrigos.....	95
4.3.3/	Utilização da área por quirópteros	98
4.3.3.1/	Análise descritiva.....	98
4.3.3.2/	Análise temporal.....	99
4.3.3.3/	Análise espacial.....	102
4.3.3.4/	Relação dos dados com características do projeto ou de ambiente exógeno	104
4.3.4/	Comparação com fases anteriores do Parque Eólico de Guerreiros.....	106
4.3.4.1/	Monitorização de abrigos.....	106
4.3.4.2/	Utilização da área por quirópteros	107
4.4/	Monitorização de mortalidade.....	108
4.4.1/	Mortalidade observada	109
4.4.1.1/	Outubro 2015	109
4.4.1.1.1/	Quirópteros.....	109
4.4.1.2/	Agosto 2016.....	110
4.4.1.2.1/	Aves	110
4.4.1.3/	Setembro 2016	111
4.4.1.3.1/	Aves	111
4.4.1.4/	Novembro 2016.....	112
4.4.1.4.1/	Aves	112
4.4.1.5/	Janeiro 2017.....	112
4.4.1.5.1/	Aves	112
4.4.1.6/	Março 2017	113
4.4.1.6.1/	Aves	113
4.4.2/	Determinação de fatores de correção	113
4.4.2.1/	Área prospectada eficazmente (APE).....	113
4.4.2.2/	Percentagem encontrada pelos observadores (PEO).....	114
4.4.2.2.1/	Aves	114
4.4.2.2.2/	Quirópteros.....	115
4.4.2.3/	Removidas por necrófagos e outros predadores (RPN)	115
4.4.2.3.1/	Aves	115
4.4.2.3.2/	Quirópteros.....	116
4.4.3/	Tratamento de dados de mortalidade	118
4.4.3.1/	Taxa de mortalidade estimada (TME).....	118
4.4.3.1.1/	Parque Eólico de Corte dos Álamos.....	118
4.4.3.1.2/	Sobreequipamento do PE de Guerreiros.....	119
4.4.3.1.3/	PE de Guerreiros	119
4.4.4/	Avaliação de risco e magnitude de impacto	120
4.4.4.1/	Mortalidade por espécie.....	120
4.4.4.1.1/	Padrões temporais de mortalidade.....	121
4.4.4.1.2/	Padrões espaciais de mortalidade.....	121
4.5/	Discussão, interpretação e avaliação dos resultados	122
4.5.1/	Caracterização de avifauna	122

4.5.2/	Caracterização de quirópteros	124
4.5.3/	Caracterização de impactes	124
4.5.3.1/	Impactes indiretos	124
4.5.3.1.1/	Aves	124
4.5.3.1.2/	Quirópteros.....	125
4.5.3.2/	Impactes diretos.....	125
4.5.3.2.1/	Aves.....	125
4.5.3.2.2/	Quirópteros.....	125
4.6/	Comparação com as previsões efectuadas no EIA	126
4.6.1/	Fase de exploração	126
4.6.1.1/	Fauna.....	126
4.6.1.1.1/	Síntese dos impactes previstos no EIA do PE C Álamos e SE de Guerreiros.....	126
4.6.1.1.2/	Impactes verificados no âmbito do plano de monitorização	127
4.7/	Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização	127
4.8/	Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem.....	127
5/	Conclusões	129
5.1/	Síntese de avaliação de impactes	129
5.2/	Proposta de novas medidas de mitigação e/ou alteração de medidas já adoptadas.....	129
5.3/	Revisão ao Plano de Monitorização.....	129
6/	Bibliografia.....	131

Anexo I	Espécies presentes na área em estudo
Anexo II	Enquadramento geral da área em estudo
Anexo III	Localização das quadrículas para censo de avifauna
Anexo IV	Localização dos pontos de escuta para censo de avifauna
Anexo V	Pontos de observação para censo de aves de rapina e outras planadoras
Anexo VI	Pontos de observação para censo dirigido a águia de Bonelli
Anexo VII	Área de monitorização no âmbito do Programa de aplicação do sistema de paragem seletiva de aerogeradores assistida por radar
Anexo VIII	Área da caracterização de biótopos
Anexo IX	Localização dos abrigos de quirópteros
Anexo X	Localização dos pontos de escuta para censo de quirópteros
Anexo XI	Área de prospeção de mortalidade
Anexo XII	Resultados dos censos nos transetos (avifauna)
Anexo XIII	Resultados dos censos nos pontos de escuta (avifauna)
Anexo XIV	Mapas de densidade Kernel dos movimentos de aves de rapina e outras planadoras
Anexo XV	Análise do risco de colisão dos movimentos de aves de rapina e outras planadoras
Anexo XVI	Mapas de densidade Kernel dos movimentos de águia de Bonelli
Anexo XVII	Análise do risco de colisão dos movimentos de águia de Bonelli
Anexo XVIII	Análise por espécie de aves de rapina e outras planadoras
Anexo XIX	Registos de espécies com estatuto de conservação desfavorável
Anexo XX	Resultados da caracterização de biótopos
Anexo XXI	Resultados da monitorização de abrigos de quirópteros
Anexo XXII	Caracterização dos abrigos de quirópteros
Anexo XXIII	Resultados dos pontos de escuta de quirópteros

Anexo XXIV	Caracterização dos registos de quirópteros obtidos pelo método dos pontos de escuta
Anexo XXV	Caracterização dos pontos de escuta de quirópteros
Anexo XXVI	Resultados das prospeções de mortalidade
Anexo XXVII	Estimativa da probabilidade de remoção de cadáveres em função do tempo

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Enquadramento geográfico da área de estudo.....	5
Figura 3.1 – Áreas de levantamento de biótopos.....	10
Figura 3.2 – Localização das quadrículas de amostragem para censo de aves pelo método dos transetos.....	11
Figura 3.3 – Localização dos pontos de amostragem para censo de aves pelo método de pontos de escuta.....	13
Figura 3.4 – Localização dos pontos de amostragem para censo de aves pelo método de pontos de observação.....	15
Figura 3.5 – Classes de altura associadas aos atravessamentos de aves de rapina na área dos Parques Eólicos.....	17
Figura 3.6 – Localização dos pontos de observação para monitorização dirigida à espécie águia de Bonelli.....	20
Figura 3.7 – Localização dos pontos de observação para controlo do perímetro de segurança no âmbito do PPSAR.....	21
Figura 3.8 – Localização dos abrigos a monitorizar.....	22
Figura 3.9 – Localização dos pontos para censo de quirópteros.....	24
Figura 3.10 – Locais monitorizados para prospeção de mortalidade.....	29
Figura 4.1 – Proporção dos tipos de ocupação do solo nas quadrículas do parque eólico e controlo e pontos de escuta de avifauna e quirópteros.....	39
Figura 4.2 – Proporção dos tipos de ocupação do solo em toda a área de estudo.....	40
Figura 4.3 – Caracterização de biótopos na área de estudo.....	40
Figura 4.4 – Número total de registos das espécies mais abundantes na totalidade dos transetos efetuados ao longo do período monitorizado.....	42
Figura 4.5 – Número total de registos das espécies menos abundantes na totalidade dos transetos efetuados ao longo do período monitorizado.....	43
Figura 4.6 – Abundância relativa nos transetos (média + desvio padrão).....	44
Figura 4.7 – Riqueza específica nos transetos.....	44
Figura 4.8 – Abundância média mensal nos transetos ao longo das várias fases de monitorização.....	45
Figura 4.9 – Riqueza específica nos transetos ao longo das várias fases de monitorização.....	46
Figura 4.10 – Abundância relativa (n/km) mensal obtida através do método dos transetos na área de estudo ao longo das várias fases de monitorização.....	47
Figura 4.11 – Variação mensal da riqueza específica ao longo das várias fases de monitorização.....	47
Figura 4.12 – Abundância média mensal por período fenológicos nas diferentes fases de monitorização.....	49
Figura 4.13 – Riqueza específica por período fenológicos nas diferentes fases de monitorização.....	49
Figura 4.14 – Riqueza específica das 5 espécies mais abundantes ao longo das diferentes fases do projeto.....	50
Figura 4.15 – Densidade relativa média mensal nas áreas de amostragem pelo método dos transetos, ao longo das várias fases de monitorização.....	51
Figura 4.16 – Riqueza específica total nas áreas de amostragem pelo método dos transetos, ao longo das várias fases de monitorização.....	52
Figura 4.17 – Percentagem dos valores de densidade na área dos projetos por mancha de biótopo (222 – Pomares; 311 – Florestas de folhosas; 312 – Florestas de resinosas; 323 – Vegetação esclerófila; 324 – Florestas abertas, cortes e novas plantações; 522 – Planos de água).....	53
Figura 4.18 – Número total de registos por espécie nos pontos de escuta da linha elétrica nos 2 anos da fase de exploração.....	54
Figura 4.19 – Abundância média mensal e riqueza específica total nos pontos de escuta ao longo das várias fases de monitorização.....	55
Figura 4.20 – Abundância relativa e riqueza específica obtida através do método dos pontos de escuta ao longo das várias fases de monitorização.....	56
Figura 4.21 – Abundância média mensal por período fenológicos nas diferentes fases de monitorização.....	57
Figura 4.22 – Riqueza específica por período fenológicos nas diferentes fases de monitorização.....	57
Figura 4.23 – Densidade relativa média mensal por ponto de amostragem na fase de exploração.....	58
Figura 4.24 – Riqueza específica total por ponto de amostragem na fase de exploração.....	58
Figura 4.24 – Percentagem dos valores de densidade na área dos pontos de escuta da linha elétrica por mancha de biótopo (311 – Florestas de folhosas; 324 – Florestas abertas, cortes e novas plantações).....	60

Figura 4.25 – Nº de registos por espécie de aves de rapina identificadas na área de estudo	60
Figura 4.26 – Nº de observações/hora por fase do projeto de aves de rapina identificadas na área de estudo	61
Figura 4.27 – Nº de observações por espécie de aves de rapina identificadas na área de estudo	62
Figura 4.28 – Variação mensal do número de observações/hora e riqueza específica de aves de rapina na área de estudo	62
Figura 4.29 – Nº de registos de aves de rapina por tipo de comportamento na área de estudo em fase de exploração.....	63
Figura 4.30 – Densidade <i>kernel</i> das aves de rapina e outras planadoras registadas nos pontos de observação 1º ano da fase de exploração.....	63
Figura 4.30 – Densidade <i>kernel</i> das aves de rapina e outras planadoras registadas nos pontos de observação 2º ano da fase de exploração.....	64
Figura 4.31 – Risco de colisão associado a cada um dos atravessamentos de aves de rapina no 1º ano da fase de exploração.....	65
Figura 4.31 – Risco de colisão associado a cada um dos atravessamentos de aves de rapina no 2º ano da fase de exploração.....	65
Figura 4.32 – Número de observações por hora de monitorização nos pontos de observação dirigida á águia de Bonelli.....	71
Figura 4.33 – Densidade de kernel dos registos de águia de Bonelli no 1º ano da fase de exploração	72
Figura 4.33 – Densidade de kernel dos registos de águia de Bonelli no 2º ano da fase de exploração	73
Figura 4.34 – Risco de colisão associado a cada um dos atravessamentos de águia de Bonelli no 1º ano da fase de exploração	74
Figura 4.34 – Risco de colisão associado a cada um dos atravessamentos de águia de Bonelli no 2º ano da fase de exploração	74
Figura 4.35 – Densidade de kernel dos registos de açor no 2º ano da fase de exploração.....	76
Figura 4.36 – Densidade de kernel dos registos de gavião no 2º ano da fase de exploração	77
Figura 4.36 – Densidade de kernel dos registos de abutre-preto no 2º ano da fase de exploração.....	78
Figura 4.37 – Densidade de kernel dos registos de águia-calçada no 2º ano da fase de exploração	79
Figura 4.38 – Densidade de kernel dos registos de águia-d’asa-redonda no 2º ano da fase de exploração.....	80
Figura 4.39 – Densidade de kernel dos registos de cegonha-branca no 2º ano da fase de exploração.....	81
Figura 4.39 – Densidade de kernel dos registos de cegonha-preta no 2º ano da fase de exploração.....	82
Figura 4.40 – Densidade de kernel dos registos de águia-cobreira no 2º ano da fase de exploração.....	83
Figura 4.40 – Densidade de kernel dos registos de tartaranhão-azulado no 2º ano da fase de exploração.....	84
Figura 4.41 – Densidade de kernel dos registos de peneireiro-cinzento no 2º ano da fase de exploração.....	85
Figura 4.41 – Densidade de kernel dos registos de peneireiro-das-torres no 2º ano da fase de exploração.....	86
Figura 4.42 – Densidade de kernel dos registos de falcão-peregrino no 2º ano da fase de exploração.....	87
Figura 4.43 – Densidade de kernel dos registos de ógea no 2º ano da fase de exploração.....	88
Figura 4.44 – Densidade de kernel dos registos de peneireiro-vulgar no 2º ano da fase de exploração	89
Figura 4.45 – Densidade de kernel dos registos de grifo no 2º ano da fase de exploração.....	90
Figura 4.45 – Densidade de kernel dos registos de águia-pesqueira no 2º ano da fase de exploração.....	91
Figura 4.46 – Densidade de kernel dos registos de bútio-vespeiro no 2º ano da fase de exploração.....	92
Figura 4.47 – Densidade de kernel dos registos de espécies com estatuto de conservação desfavorável	93
Figura 4.48 – Abundância relativa de avifauna (método dos transetos) no PE Guerreiros entre 2007 e 2017.....	94
Figura 4.49 – Variação da riqueza específica no PE Guerreiros entre 2007 e 2017.....	94
Figura 2.1 – Indivíduos da espécie <i>Rhinolophus hipposideros</i> no interior do abrigo 3 em junho de 2017	96
Figura 2.2 – Registo fotográfico de <i>Myotis</i> sp. no interior do abrigo 3, obtido com recurso a endoscópio	96
Figura 2.3 – Variação da atividade de quirópteros (nº de contactos/hora) ao longo do período monitorizado	99
Figura 2.4 – Variação da riqueza específica ao longo do período monitorizado.....	100
Figura 2.5 – Variação mensal da atividade de quirópteros ao longo do período monitorizado.....	101
Figura 2.6 – Variação temporal da atividade (nº de contactos/hora) das espécies / grupos de espécies detetados ao longo do período monitorizado	102
Figura 2.7 – Variação de atividade registada nos pontos de escuta ao longo do período monitorizado	103
Figura 2.8 – Variação da riqueza específica registada nos pontos de escuta ao longo do período monitorizado	104
Figura 2.9 – Matriz de correlações (coeficientes de correlação de <i>Pearson</i>).....	104
Figura 2.10 – <i>Biplot</i> da Análise de Componentes Principais com os pontos agrupados por nível de atividade.....	105
Figura 2.11 – <i>Biplot</i> da Análise de Componentes Principais com os pontos agrupados por biótopo (Biótopo 311 – Florestas de folhosas; Biótopo 324 – Florestas abertas, cortes e novas plantações).....	106
Figura 2.12 – Evolução da ocupação dos abrigos de quirópteros na Primavera	107
Figura 2.13 – Evolução da ocupação em cada um dos abrigos entre a fase de pré-construção do PE Guerreiros e o 1º ano da fase de exploração de SEq Guerreiros e PE C Álamos (* – abrigo não monitorizado)	107

Figura 2.14 – Atividade de quirópteros em PE Guerreiros entre 2008 e 2017	108
Figura 2.15 – Variação da riqueza específica no PE Guerreiros entre 2008 e 2017	108
Figura 4.63 – Cadáver de quiróptero detetado durante a campanha de Outubro de 2015.....	110
Figura 4.64 – Cadáver de andorinha-dos-beirais detetado durante a campanha de agosto de 2016.....	110
Figura 4.65 – Cadáver de andorinha-dos-beirais detetado durante a campanha de agosto de 2016.....	111
Figura 4.66 – Cadáver de andorinha-dos-beirais detetado durante a campanha de setembro de 2016.....	111
Figura 4.67 – Cadáver de andorinha-dos-beirais detetado durante a campanha de setembro de 2016.....	112
Figura 4.66 – Cadáver de toutinegra-de-barrete-preto detetado durante a campanha de novembro de 2016.....	112
Figura 4.66 – Cadáver de pisco-de-peito-ruivo detetado durante a campanha de janeiro de 2017	113
Figura 4.66 – Cadáver de abutre-preto detetado durante a campanha de janeiro de 2017	113
Figura 4.68 – Localização geral dos cadáveres/vestígios detetados através da prospeção de mortalidade.....	122

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3.1 – Periodicidade da caracterização de biótopos e respetiva atualização (• fase de construção; • fase de exploração).....	9
Tabela 3.2 – Periodicidade dos censos pelo método dos transetos (• fase de construção; • fase de exploração).....	12
Tabela 3.3 – Periodicidade dos censos pelo método dos pontos de escuta (• fase de construção; • fase de exploração).....	14
Tabela 3.4 – Periodicidade dos censos pelo método dos pontos de observação (• fase de construção; • fase de exploração)	16
Tabela 3.5 – Periodicidade dos censos para estimativa do número de casais de aves de rapina (fase de exploração).....	16
Tabela 3.6 – Calendarização dos trabalhos de localização dos ninhos e monitorização do sucesso reprodutor dos mesmos (fase de exploração).....	16
Tabela 3.7 – Visitas para seguimento de águia de Bonelli no período pós-reprodutor.....	19
Tabela 3.8 – Visitas para seguimento de Águia de Bonelli no período reprodutor	19
Tabela 3.9 – Calendarização das visitas para seguimento de águia de Bonelli (fase de exploração).....	19
Tabela 3.10 – Calendarização das campanhas de estudo dos padrões de movimentos do casal de águia de Bonelli (fase de exploração).....	21
Tabela 3.11 – Periodicidade das visitas de monitorização de abrigos (fase de exploração).....	23
Tabela 3.12 – Periodicidade dos censos de quirópteros (• fase de construção; • fase de exploração).....	25
Tabela 3.13 – Variáveis ambientais e biológicas consideradas na Análise de Componentes Principais.....	26
Tabela 3.14 – Periodicidade de amostragem para prospeção da área de implantação dos aerogeradores e linha elétrica (fase de exploração).....	30
Tabela 3.15 – Níveis de risco de afetação associados às distâncias e alturas de atravessamento	34
Tabela 3.16 – Listagem dos meios técnicos e materiais.....	37
Tabela 4.1 – Datas de realização dos trabalhos de caracterização de biótopos.....	39
Tabela 4.2 – Número de populações de espécies identificadas na área de estudo na fase de exploração (todas as metodologias).....	41
Tabela 4.3 – Datas de realização dos censos de aves realizados pelo método dos transectos.....	41
Tabela 4.4 – Resultados dos parâmetros analisados nos diferentes transetos realizados durante a monitorização do 1º ano da fase de exploração... 44	44
Tabela 4.5 – Resultados dos parâmetros analisados nos diferentes transetos realizados durante a monitorização do 2º ano da fase de exploração... 44	44
Tabela 4.5 – Resultado dos testes estatísticos efetuados com os valores de abundância relativa no PE de Guerreiros e respetivo controlo.....	46
Tabela 4.6 – Resultado dos testes estatísticos efetuados com os valores de abundância relativa no SEQG CA e respetivo controlo	46
Tabela 4.7 – Extensão dos transetos percorridos em cada área de amostragem.....	50
Tabela 4.8 – Valores médios de densidade (n/ha) ao longo do período monitorizado.....	50
Tabela 4.9 – Valores de riqueza específica ao longo do período monitorizado	51
Tabela 4.10 – Datas de realização dos censos de aves realizados pelo método dos pontos de escuta.....	53
Tabela 4.11 – Resultado do teste de <i>Kruskal-Wallis</i> efetuado com os valores de abundância relativa nos pontos de escuta da linha elétrica	55
Tabela 4.12 – Resultados dos parâmetros analisados nos diferentes pontos de escuta da linha elétrica (FE1).....	59
Tabela 4.12 – Resultados dos parâmetros analisados nos diferentes pontos de escuta da linha elétrica (FE2).....	59
Tabela 4.13 – Datas de realização dos censos de aves realizados pelo método dos pontos de observação.....	60
Tabela 4.14 – Nível de risco de colisão de aves de rapina em fase de exploração.....	64
Tabela 4.15 – Espécies observadas durante os trabalhos de prospeção de casais.....	66
Tabela 4.16 – Datas de realização dos censos dirigidos à águia de Bonelli	68

Tabela 4.17 – Resumo dos resultados das visitas ao ninho no 1º ano da fase de exploração.....	69
Tabela 4.17 – Resumo dos resultados das visitas ao ninho no 2º ano da fase de exploração.....	69
Tabela 4.18 – Observações da espécie águia de Bonelli através de outras metodologias.....	71
Tabela 4.19 – Nível de risco de colisão em fase de exploração.....	73
Tabela 4.20 – Número de atravessamentos de aves de rapina e outras planadoras identificadas pelos diferentes métodos de censo (MT – Método dos transetos; PEA – Pontos de escuta de avifauna; PO – Pontos de observação; PD AB – Prospecção dirigida águia de Bonelli); PD NC – Prospecção dirigida a casais e ninhos; PPSAR – Programa de aplicação do sistema de paragem seletiva de aerogeradores assistida por Radar; PM - Prospecção de mortalidade).....	75
Tabela 2.1 – Espécies / Grupos de espécies detetadas na área de estudo.....	94
Tabela 2.2 – Periodicidade da monitorização de abrigos.....	95
Tabela 2.3 – Resultados da monitorização de abrigos em fase de pré-construção e fase de construção (* - abrigo não monitorizado).....	97
Tabela 2.4 - Resultados da monitorização de abrigos no 1º e 2º ano da fase de exploração (* - abrigo não monitorizado).....	97
Tabela 2.5 – Periodicidade dos trabalhos de monitorização da utilização da área.....	98
Tabela 2.6 – Espécies / grupos de espécies detetadas na área de estudo, respetivos estatutos de conservação e número de contatos obtidos em PE G, SEq G e PE CA.....	98
Tabela 4.26 – Datas de realização das amostragens para prospecção de mortalidade.....	109
Tabela 4.27 – Mortalidade observada em fase de exploração.....	109
Tabela 4.28 – Área prospetada eficazmente e valor de correção a aplicar por aerogerador e troço de linha elétrica (APE).....	114
Tabela 4.29 – Resultados dos testes de detetabilidade de aves das épocas de verão, outono, inverno e primavera.....	114
Tabela 4.30 – Resultados dos testes de detetabilidade de micromamíferos das épocas de verão, outono, inverno e primavera.....	115
Tabela 4.31 – Resultados dos testes de remoção de cadáveres de aves por predadores necrófagos na época de verão.....	115
Tabela 4.32 – Resultados dos testes de remoção de cadáveres de aves por predadores necrófagos na época de Outono.....	116
Tabela 4.33 – Resultados dos testes de remoção de cadáveres de aves por predadores necrófagos na época de Inverno.....	116
Tabela 4.34 – Resultados dos testes de remoção de cadáveres de aves por predadores necrófagos na época de Primavera.....	116
Tabela 4.35 – Resultados dos testes de remoção de cadáveres de micromamíferos por predadores necrófagos na época de Verão.....	117
Tabela 4.36 – Resultados dos testes de remoção de cadáveres de micromamíferos por predadores necrófagos na época de Outono.....	117
Tabela 4.37 – Resultados dos testes de remoção de cadáveres de micromamíferos por predadores necrófagos na época de Inverno.....	117
Tabela 4.38 – Resultados dos testes de remoção de cadáveres de micromamíferos por predadores necrófagos na época de Primavera.....	117
Tabela 4.39 – Valores das variáveis relevantes para estimação da mortalidade.....	118
Tabela 4.40 – Relação entre a mortalidade observada e a produção do respetivo aerogerador.....	121
Tabela 5.1 – Síntese da avaliação de impactes.....	129

1/ INTRODUÇÃO

1.1/ ENQUADRAMENTO

O presente relatório de Monitorização de Avifauna e Quirópteros do parque eólico de Guerreiros (PE Guerreiros), e respetivo sobreequipamento (SEqG), e parque eólico de Corte dos Álamos (PE C Álamos) foi elaborado pela empresa Ecosativa – Consultoria Ambiental Lda., reporta ao 2º ano da fase de exploração deste projeto das novas infraestruturas (SEqG e PE C Álamos). Os trabalhos realizados seguem o Plano de Monitorização desenvolvido e aprovado, tendo em consideração as disposições da Declaração de Impacte Ambiental (DIA).

A estrutura e conteúdo do estudo e relatórios obedecem ao disposto no Anexo V da Portaria n.º. 395/2015 de 4 de Novembro.

1.2/ OBJETIVOS

O estudo pretende analisar os eventuais impactes sobre a avifauna e quirópteros decorrentes da exploração do conjunto das infraestruturas eólicas. Pretende-se assim determinar o grau de alteração das comunidades e comportamento dos indivíduos, o efeito de exclusão e a mortalidade induzida pela instalação e funcionamento das infraestruturas. Neste contexto estabeleceram-se como objetivos fundamentais:

1. Monitorização de avifauna:

- a) Caracterizar as comunidades de aves na zona de implementação dos projetos,
- b) Avaliar a evolução destas comunidades na área de estudo antes e após a implantação dos projetos:
 - i) Estimar densidades e distribuição das comunidades de aves e sua variação ao longo dos períodos considerados na área de implantação dos projetos e linha elétrica e na envolvente imediata, assim como a sua comparação com áreas controlo;
 - ii) Estimar as populações e documentar os locais de nidificação de aves de rapina na zona de influência dos projetos em estudo.
- c) Monitorizar os movimentos de aves planadoras na área dos projetos com o objetivo de detetar possíveis alterações no elenco específico encontrado, bem como no número de indivíduos e suas rotas:
 - i) Registrar e representar graficamente todos os movimentos individuais ou dos bandos das espécies dos grupos-alvo,
 - ii) Registrar os bandos dispersos ou vários pequenos bandos, desde que envolvam um número total de aves elevado.
- d) Calcular a taxa de mortalidade causada pela presença e funcionamento dos aerogeradores e respetiva linha elétrica.

2. Monitorização de Quirópteros:

- a) Caracterizar as comunidades de quirópteros na zona de implementação dos projetos e determinar o tipo de utilização da área de estudo pelas várias espécies.
- b) Monitorizar os abrigos existentes e respetiva utilização.
- c) Calcular a taxa de mortalidade causada pela presença e funcionamento dos aerogeradores.

1.3/ ESTRUTURA DO RELATÓRIO

A monitorização de avifauna e quirópteros, referente ao presente relatório, decorreu entre novembro de 2016 e outubro de 2017 e diz respeito ao 2º ano da fase de exploração das novas infraestruturas (SEqG e PE C Álamos. É efetuada a análise de dados desde a fase de pré-construção até ao final do 1º ano de exploração do PE de Corte dos Álamos e SEq do PE Guerreiros.

O relatório foi estruturado tendo em consideração duas áreas distintas. A área do PE Guerreiros e respetivo controlo e a área do SEq de Guerreiros e PE de C Álamos e respetivo controlo.

Na fase de pré-construção apenas foi feita a análise da área do SEq de Guerreiros e PE de C Álamos e respetivo controlo. Devido ao facto do PE de Guerreiros já se encontrar em exploração, não fazia sentido analisar esta fase na mesma altura como fase de pré-construção.

Relativamente à fase de construção, considerou-se o período entre o início da construção do PE de C Álamos e o final da construção de SEq de Guerreiros. As construções destas infraestruturas ocorreram de forma desfasada no tempo. Considerou-se que a fase de construção de PE de C Álamos decorreu entre outubro de 2014 e maio de 2015, tendo a fase de construção, do SEq de Guerreiros tido lugar entre setembro e outubro de 2015. Em ambos os períodos foram realizados censos em todas as áreas, sendo que o PE de Guerreiros já se encontrava em exploração e o PE de C Álamos entrou em exploração em agosto de 2015. Assim, devido à existência de perturbação em todo este período, considerou-se que qualquer censo realizado entre outubro de 2014 e outubro de 2015 pertenceu à fase de construção.

Considerou-se o início da fase de exploração apenas quando todas as infraestruturas se encontraram ao mesmo tempo em funcionamento, o que só aconteceu a partir de novembro de 2015.

- Fase de pré-construção março de 2013 a janeiro de 2014
- Fase de construção outubro de 2014 a outubro de 2015
- 1º ano da fase de exploração novembro de 2015 a outubro de 2016
- 2º ano da fase de exploração novembro de 2016 a outubro de 2017

Para a área do PE de Guerreiros o relatório inclui uma análise comparativa e evolutiva dos resultados desde abril de 2008, início da monitorização em fase de pré-construção, considerando-se para este parque eólico:

- Fase de pré-construção abril de 2008 a janeiro de 2009
- Fase de construção abril de 2009 a janeiro de 2010
- 1º ano da fase de exploração abril de 2010 a janeiro de 2011
- 2º ano da fase de exploração abril de 2011 a janeiro de 2012

Assim, são abrangidas as seguintes tarefas:

1. Caracterização dos biótopos da área em estudo;
2. Caracterização dos valores avifaunísticos da área de estudo e acompanhamento de tendências populacionais;
3. Caracterização da utilização da área por quirópteros e abrigos;
4. Determinação da mortalidade de aves e quirópteros na área de implantação do parque eólico.

O presente relatório encontra-se estruturado da seguinte forma:

- Introdução
- Antecedentes
- Descrição dos programas de monitorização

- Resultados dos programas de monitorização
- Conclusões
- Bibliografia

1.4/ EQUIPA TÉCNICA

A equipa técnica responsável pela execução das tarefas descritas no presente relatório foi constituída por:

COORDENADOR GERAL:

Teresa Saraiva
Bióloga, Mestre em Ecologia Aplicada

TÉCNICOS:

Avifauna

Rogério Cangarato
Biólogo, Ornitólogo

Quirópteros

Nuno Teixeira
Biólogo, Mestre em Modelação Estatística e Análise de Dados

Pedro Constantino
Técnico-tratador

Prospecção de mortalidade

Pedro Constantino
Técnico-tratador

Cães-treinados

Myotis
(raça Labrador Retriever)

Kuhlii
(raça Griffon)

Processamento de dados

Luís Marques
Biólogo, Mestre de Ecologia, Ambiente e Território

Nuno Teixeira
Biólogo, Mestre em Modelação Estatística e Análise de Dados

Sistemas de Informação Geográfica

Joana Veríssimo
Ecóloga, Pós-graduada em Sistemas de Informação Geográfica

A elaboração e revisão do relatório foi da responsabilidade de:

Elaboração

Luís Marques

Biólogo, Mestre de Ecologia, Ambiente e Território

Nuno Teixeira

Biólogo, Mestre em Modelação Estatística e Análise de Dados

Joana Veríssimo

Ecóloga, Pós-graduada em Sistemas de Informação Geográfica

Revisão e verificação

Teresa Saraiva

Bióloga, Mestre em Ecologia Aplicada

1.5/ ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo inclui o Parque Eólico de Guerreiros (PE Guerreiros), constituído por seis aerogeradores, e respetivo Sobreequipamento (SEq PE Guerreiros), acrescentando dois aerogeradores e uma nova linha elétrica, que se estende desde a subestação de Poldra e na direção este ao longo de cerca de 4,8km, e o parque eólico de Corte dos Álamos (PE C Álamos), composto por três aerogeradores, num total de 11 aerogeradores. A área de estudo insere-se na Freguesia de Bensafrim, Concelho de Lagos, distrito de Faro (Figura 1.1, Anexo II).

A linha elétrica apresenta uma extensão de aproximadamente 5km. Em toda a sua extensão foram instalados dispositivos anti-colisão, nomeadamente BFD (*Bird Flight Diverters*). A balizagem aeronáutica foi instalada entre os vãos dos postes 6 a 7 e 15 a 16.

O local de implantação dos aerogeradores e linha não se encontra inserido em nenhuma área classificada de acordo com os valores naturais, embora se situe próximo do SIC e ZPE Monchique. Insere-se, no entanto, na IBA (*Important Bird Area*) Serra de Monchique, encontrando-se a totalidade dos aerogeradores dentro da IBA, assim como a maior parte da linha elétrica.

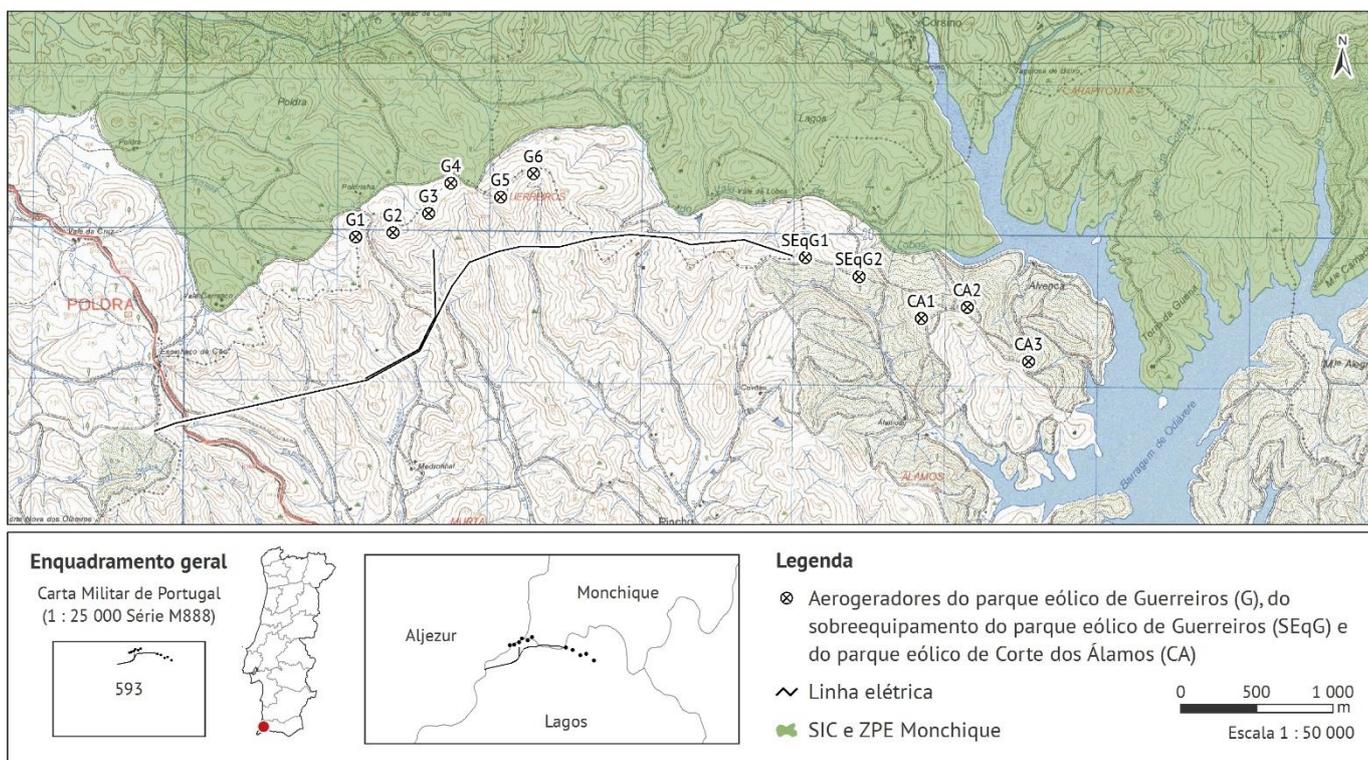


Figura 1.1 – Enquadramento geográfico da área de estudo

2/ ANTECEDENTES

2.1/ SOBREEQUIPAMENTO DO PE DE GUERREIROS E PE DE CORTE DOS ÁLAMOS

A EDP Renováveis Portugal, S.A., empresa promotora dos projetos, apresentou um Estudo de Impacte Ambiental conjunto referente ao SEQ Guerreiros e ao PE de Corte dos Álamos, em fase de Projeto de Execução, tendo-se dado início ao Processo de AIA n.º 2672 com data de 11 de Abril de 2013.

No decurso do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), a Comissão de Avaliação (CA) solicitou a apresentação de elementos adicionais ao Estudo de Impacte Ambiental (EIA) através do ofício de ref. 185/DAIA-DAP/2013, de 30 de Maio de 2013, referente ao Processo de AIA suprarreferido.

Os elementos solicitados foram disponibilizados pela EDP Renováveis Portugal, S.A. através de um Aditamento ao EIA e a CA acabou por se pronunciar pela conformidade do Estudo de Impacte Ambiental, através do Parecer da Comissão de Avaliação remetido pelo ofício de ref. 335/DAIA- DAP/2013, de 25 de Julho de 2013.

A Avaliação de Impacte Ambiental dos projetos do SEQ Guerreiros e do PE de Corte dos Álamos culminou com a emissão da Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável condicionada, a 30 de Dezembro de 2013.

Com vista a responder às condicionantes relativas à monitorização de aves planadoras elencadas na DIA, foi elaborado um plano de monitorização em maio de 2014 (Ecosativa 2014a), bem como um relatório de caracterização da situação de referência relativa à monitorização de avifauna e quirópteros (Ecosativa 2014b).

Entre outubro de 2014 e maio de 2015 de correram os trabalhos referentes à monitorização em fase de construção do PE de Corte dos Álamos, tendo o respetivo relatório sido elaborado pela Strix (Strix 2015).

2.2/ PARQUE EÓLICO DE GUERREIROS

No âmbito da Avaliação de Impacte Ambiental dos projetos do SEQ Guerreiros e PE Corte dos Álamos, foi solicitado na DIA que a monitorização de avifauna e quirópteros abrangesse também o PE de Guerreiros. Este projeto encontra-se em exploração desde março de 2009.

O PE Guerreiros foi sujeito a monitorização de avifauna e quirópteros entre março de 2007 e fevereiro de 2012, tendo o plano de monitorização abrangido as seguintes fases (Ecosativa 2014a):

- > Fase de Ano 0: Março 2007 – Fevereiro 2008;
- > Fase de Construção: Março 2008 – Outubro 2008;
- > Fase de Exploração: Março 2009 – Fevereiro 2012.

A monitorização desenvolvida teve como objetivos:

- a) A caracterização do tipo e frequência de utilização pela avifauna da área de implantação do parque eólico e linha de transporte de energia, com identificação das espécies residentes e migradoras;
- b) A caracterização da utilização da área por espécies de aves de rapina, particularmente de aves migradoras e nidificantes;
- c) A identificação de eventuais abrigos e caracterização da utilização da área do parque eólico por espécies de quirópteros;
- d) A avaliação dos impactes do parque eólico e linha de transporte de energia em estudo sobre a avifauna e quirópteros;

e) A avaliação da adequabilidade de adoção de medidas de minimização e compensação de impactes em função dos dados obtidos.

O PE Guerreiros voltou a ser monitorizado a partir de outubro de 2014 aquando do início da construção do PE de Corte dos Álamos, tendo continuado a ser acompanhado até à data.

3/ DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

3.1/ METODOLOGIA

No sentido de cumprir os objetivos do plano de monitorização de avifauna e quirópteros, e tendo em conta a necessidade de ir de encontro às recomendações da APA, este integra:

- Censos para cálculo da riqueza específica e abundâncias relativas das espécies que constituem a comunidade de aves da área de estudo, incluindo a linha elétrica;
- Estudo do comportamento de voo e dinâmica de ocupação do espaço pelas aves;
- Caracterização da atividade de quirópteros na área de estudo;
- Monitorização dos abrigos de quirópteros identificados como potencialmente importante;
- Campanhas de prospeção de cadáveres (aves e quirópteros) em redor dos aerogeradores e linha elétrica associada;
- Testes para cálculo de taxas de detetabilidade (por parte dos observadores) e taxas de decomposição e remoção (por parte de predadores necrófagos);
- Estudos de caracterização dos biótopos/habitats existentes na região.

A metodologia adotada encontra-se conforme a sugerida por Travassos *et al.* (2005), Saraiva *et al.* (2009) e ICNB (2010).

3.1.1/ Caracterização de Biótopos

A caracterização de biótopos da área de estudo é efetuada tendo por base a cartografia digital de ocupação do solo CORINE Land Cover referente ao ano de 2006, cuja atualização para a área em análise é levada a cabo mediante a recolha de informação no terreno.

A atualização dos biótopos é efetuada a dois níveis de pormenor diferenciados (Figura 3.1, Anexo VIII). No nível mais detalhado são atualizados os biótopos no interior das quadrículas 1x1km referentes às áreas do PE de Guerreiros, SEq PE PE Guerreiros e PE de Corte dos Álamos e áreas de controlo. Este tipo de atualização é essencial para possibilitar a comparação com os valores dos diferentes parâmetros, nomeadamente relativos às comunidades avifaunísticas e de quirópteros e à mortalidade.

A um nível de detalhe distinto é efetuada a atualização dos biótopos na área definida por um *buffer* de 1,5km em torno do local do ponto de observação para rapinas. Esta atualização tem um nível de detalhe inferior ao da anteriormente referida e tem como principal objetivo verificar possíveis alterações de biótopos que possam influenciar a dinâmica de ocupação do espaço pelas diferentes espécies de aves de rapina e planadoras.

Esta informação é sujeita a trabalhos de atualização sazonal durante o período de estudo (Tabela 3.1). A informação obtida é correlacionada com os padrões de distribuição das espécies (riqueza específica e abundância relativa, no caso das aves, e frequência de registo e riqueza específica, no caso dos quirópteros) e a eventual mortalidade detetada.

Tabela 3.1 – Periodicidade da caracterização de biótopos e respetiva atualização (• fase de construção; • fase de exploração)

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2015								•				•
2016		•			•			•				•
2017		•			•			•				

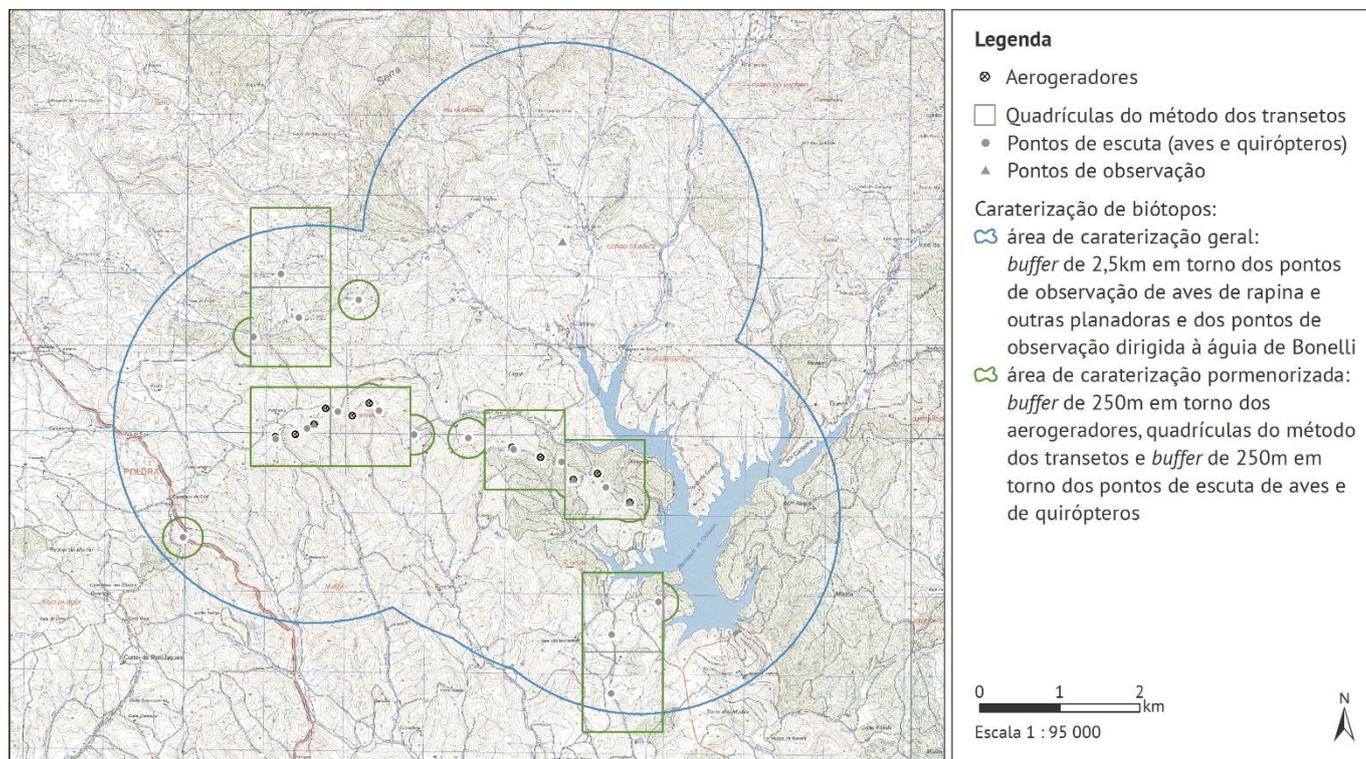


Figura 3.1 – Áreas de levantamento de biótopos

3.1.2/ Caracterização de avifauna

A monitorização de avifauna inclui:

- a) Monitorização da evolução das comunidades avifaunísticas na área de influência do projeto
- b) Prospecção de mortalidade por impacte direto

3.1.2.1/ Monitorização da evolução das Comunidades Avifaunísticas na área de influência do projeto

Os censos são realizados com o objetivo de determinar a abundância relativa, densidade e riqueza específica das espécies que constituem a comunidade avifaunística da área de estudo:

- a) Aves de pequeno e médio porte
- b) Aves de rapina e outras planadoras
- c) Águia de Bonelli

3.1.2.1.1/ Aves de pequeno e médio porte

Os censos são realizados com o objetivo de determinação da riqueza específica e abundâncias relativas das espécies que constituem a comunidade avifaunística da área de estudo, ao longo de todo o período anual. São aplicados dois métodos de censo:

- Método dos transetos na área dos parques eólicos e zona de controlo.
- Método dos pontos de escuta ao longo da linha elétrica.

3.1.2.1.1.1. Método dos transetos

3.1.2.1.1.1.1. Locais de amostragem

Para aplicação do método dos transetos foram definidas quatro quadrículas de 1x1 km, duas na área de implantação do PE Guerreiros e duas na área de implantação do SEq PE Guerreiros e PE C Álamos. Foram ainda definidas duas áreas de controlo, uma constituída por duas quadrículas situada a norte do PE Guerreiros e outra, também de duas quadrículas, a sul do SEq PE Guerreiros e PE C Álamos (Figura 3.2, Anexo III). Em cada quadrícula é descrito um transeto, percorrido a pé, a velocidade aproximadamente constante. Esta metodologia assim padronizada permite comparações entre épocas e anos.

A área de controlo a norte do PE Guerreiros foi seleccionada por ter sido a já amostrada durante a monitorização deste parque eólico, aumentando o período disponível para comparação dos dados.

No caso da área de controlo a sul do SEq PE Guerreiros e PE C Álamos, esta foi definida tendo como critérios uma proporcionalidade de ocupação do solo semelhante à área dos parques eólicos, e uma distância suficiente a este que permita considerar a ausência de influência dos projetos sobre a variação dos parâmetros monitorizados.

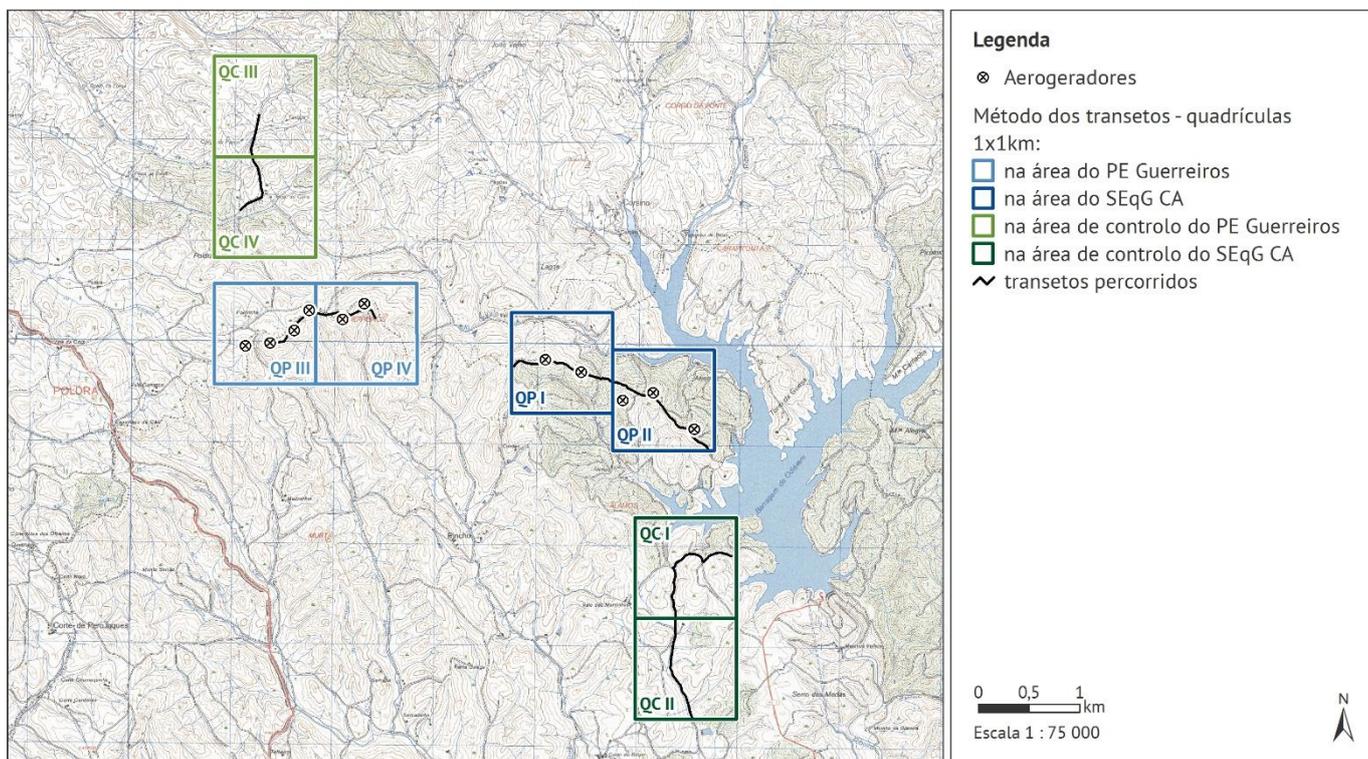


Figura 3.2 – Localização das quadrículas de amostragem para censo de aves pelo método dos transetos

3.1.2.1.1.1.2. Parâmetros de amostragem

Foram definidos como parâmetros de amostragem:

- Riqueza específica
- Abundância relativa (IKA – N° de indivíduos por km)
- Densidade relativa
- Distribuição espacial dos registos

Assim, para cada contacto são registados a espécie, os quantitativos observados, a localização da(s) ave(s) contactadas, o seu

comportamento (canto, presença, voo, interações, alimentação, construção de ninho), assim como a utilização do habitat observada. São também registados os parâmetros meteorológicos: nebulosidade, precipitação, intensidade e direção do vento, entre outros.

3.1.2.1.1.1.3. Duração e frequência de amostragem

As amostragens são realizadas durante os períodos de reprodução, dispersão de juvenis, migração outonal e hibernação, de acordo com a calendarização da Tabela 3.2.

Tabela 3.2 – Periodicidade dos censos pelo método dos transetos (- fase de construção; • fase de exploração)

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2015								•	•	•		•
2016	•		•	•	•	•		•	•	•		•
2017	•		•	•	•	•		•	•	•		

3.1.2.1.1.1.4. Métodos de tratamento de dados

3.1.2.1.1.1.4.1. Análise descritiva

São apresentados os resultados dos parâmetros de amostragem, nomeadamente abundância (total e por espécie) e riqueza específica. As espécies são apresentadas por Ordens, com identificação do seu estatuto de conservação a nível nacional e comunitário, de forma a avaliar o seu valor conservacionista. É também apresentada a fenologia de todas as espécies. A ocorrência de nidificação (possível, provável ou confirmada) é atribuída de acordo com os códigos de nidificação reconhecidos e utilizados internacionalmente, nomeadamente conforme as Instruções para a recolha de dados do III Atlas das Aves Nidificantes de Portugal – 2015-18 (<http://www.spea.pt/fotos/editor2/iii-atlas-aves-nidificantes-portugal-metodologia-campo-v3-20160315.pdf>).

3.1.2.1.1.1.4.2. Análise espacial

A determinação dos padrões espaciais de abundância relativa e riqueza específica da área de implantação dos Parques Eólicos é efetuada com recurso à elaboração de mapas temáticos relativos aos valores dos parâmetros.

Concretamente, a determinação dos padrões espaciais de densidade relativa é efetuada tendo em consideração os valores de abundância relativa registados mensalmente, no interior do *buffer* amostrado em cada transeto percorrido no interior das quadrículas definidas. Os valores são expressos em n.º de indivíduos/mês/ha.

No caso da riqueza específica são contabilizados por quadrícula os valores máximos obtidos em cada transeto. Dado que os transetos foram definidos de forma a conterem a máxima heterogeneidade e portanto, serem representativos da quadrícula em análise, considera-se que o aumento da área das variáveis de paisagem e ocupação do solo em cada quadrícula não influi no aumento do número de espécies presentes.

São ainda efetuadas comparações entre áreas por análise estatística através de *t-tests* e *Mann-Whitney*. Pretende-se assim verificar a existência de diferenças significativas nos parâmetros analisados entre a área dos Parques Eólicos e controlo.

No que se refere às espécies com estatuto de conservação desfavorável, tendo por objetivo a avaliação da distribuição espacial das espécies na área de estudo é elaborado um conjunto de mapas cartográficos. Pretende-se com estes mapas evidenciar os locais de maior utilização pelas espécies presentes e eventuais alterações nessa utilização ao longo do período em estudo.

3.1.2.1.1.1.4.1. Análise temporal

No que respeita à análise temporal apresentam-se os valores mensais dos parâmetros abundância, riqueza específica nas áreas dos parques eólicos, linha elétrica e de controlo. São apresentados os valores globais de abundância, riqueza específica nos períodos fenológicos de nidificação, dispersão, migração outonal e hibernação. A significância estatística das diferenças observadas entre os quatro períodos fenológicos é avaliada através de testes *Kruskal-Wallis* ou *Anova 1 factor*.

3.1.2.1.1.4.1. Relação dos dados com características do projeto ou de ambientes exógenos

Os dados obtidos são relacionados com dados do projeto, como a localização de cada. Os resultados são relacionados com a mortalidade verificada em cada aerogerador ou troço de linha, assim como os biótopos presentes na área de estudo.

3.1.2.1.1.2. Método de pontos de escuta

3.1.2.1.1.2.1. Locais de amostragem

Para monitorização da linha de transporte de energia foram definidos três pontos de escuta ao longo do seu traçado (Figura 3.3, Anexo IV) que periodicamente são monitorizados com o objetivo de detetar a presença e determinar a abundância relativa da avifauna residente e migratória.

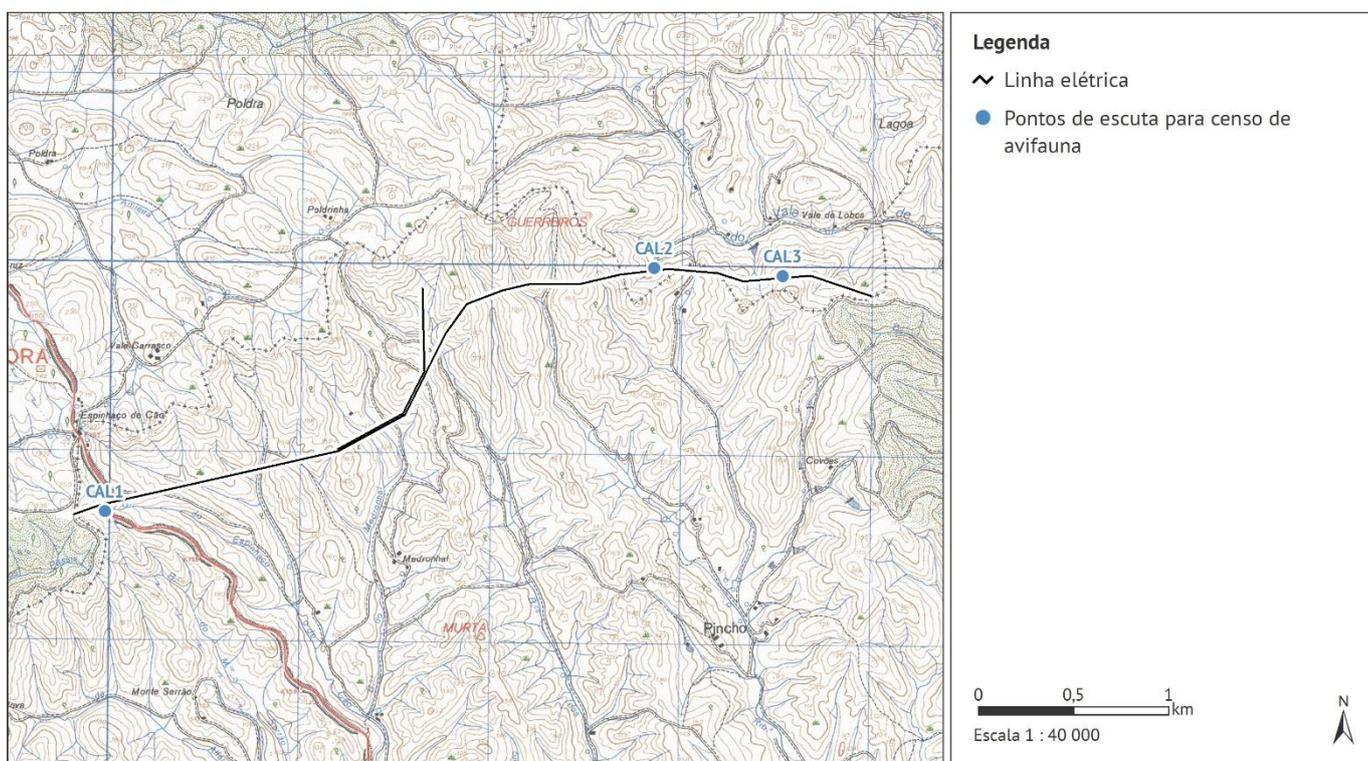


Figura 3.3 – Localização dos pontos de amostragem para censo de aves pelo método de pontos de escuta

3.1.2.1.1.2.2. Parâmetros de amostragem

Foram definidos como parâmetros de amostragem:

- Riqueza específica
- Abundância relativa
- Densidade
- Distribuição espacial dos registos

Assim, em cada ponto são registados a espécie e quantitativos observados, ave no interior/exterior dos raios de 50 e 250m e a respetiva localização face ao observador, a hora de início e fim do censo, assim como a utilização do habitat pelas aves.

São também registados os parâmetros meteorológicos: nebulosidade, precipitação, intensidade e direção do vento, entre outros que sejam considerados relevantes para o presente trabalho. Todos os registos serão integrados em ambiente SIG.

3.1.2.1.1.2.3. Duração e frequência de amostragem

Os censos têm a duração de 10 minutos por ponto. O período de censos é igual ao previsto pelo método dos transetos (Tabela 3.3).

Tabela 3.3 – Periodicidade dos censos pelo método dos pontos de escuta (• fase de construção; • fase de exploração)

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2015								•	•	•		•
2016	•		•	•	•	•		•	•	•		•
2017	•		•	•	•	•		•	•	•		

3.1.2.1.1.2.4. Métodos de tratamento de dados

3.1.2.1.1.2.4.1. Análise descritiva

São apresentados os resultados dos parâmetros de amostragem, nomeadamente abundância (total e por espécie) e riqueza específica. As espécies são apresentadas por Ordens, com identificação do seu estatuto de conservação a nível nacional e comunitário, de forma a avaliar o seu valor conservacionista. É também apresentada a fenologia de todas as espécies. A ocorrência de nidificação (possível, provável ou confirmada) é atribuída de acordo com os códigos de nidificação reconhecidos e utilizados internacionalmente, nomeadamente conforme as Instruções para a recolha de dados do III Atlas das Aves Nidificantes de Portugal – 2015-18 (http://www.spea.pt/fotos/editor2/iiiatlasavesnidificantesportugal_metodologia_campo_v3_20160315.pdf).

3.1.2.1.1.2.4.2. Análise espacial

A determinação dos padrões espaciais de abundância relativa e riqueza específica da área de implantação da linha elétrica é efetuada com recurso à elaboração de mapas temáticos relativos aos valores dos parâmetros.

É ainda efetuada a comparação dos estatísticos descritivos dos dados e uma análise de variância, pelo método ANOVA *One Away*. Pretende-se assim verificar a existência de diferenças significativas nos parâmetros analisados entre os diferentes pontos de escuta.

No que se refere às espécies ameaçadas, tendo por objetivo a avaliação da distribuição espacial das espécies na área de estudo é elaborado um conjunto de mapas cartográficos. Pretende-se com estes mapas evidenciar os locais de maior utilização pelas espécies presentes e eventuais alterações nessa utilização ao longo do período em estudo.

3.1.2.1.1.2.4.3. Análise temporal

No que respeita à análise temporal apresentam-se os valores mensais dos parâmetros abundância, riqueza específica na área da linha elétrica. São apresentado os valores globais de abundância, riqueza específica nos períodos fenológicos de nidificação, dispersão, migração outonal e invernada. A significância estatística das diferenças observadas entre os quatro períodos fenológicos é avaliada através de testes *Kruskal-Wallis* ou *Anova 1 factor*.

3.1.2.1.1.2.4.4. Relação dos dados com características do projeto ou de ambientes exógenos

Os dados obtidos são relacionados com dados do projeto, como a localização da linha elétrica. Os resultados são relacionados com a mortalidade verificada em cada troço de linha, assim como os biótopos presentes na área de estudo.

3.1.2.1.2/ Censos de aves de rapina e outras planadoras (Pontos de observação)

A caracterização dos padrões de utilização do habitat por parte das aves de rapina e outras planadoras presentes na área de estudo é efetuada com recurso ao método de pontos de observação fixos, a partir de locais com boa visibilidade sobre a área de implantação dos parques eólicos e sua envolvente. Pretende-se com este método avaliar o comportamento e risco de colisão das aves de rapina com os aerogeradores.

A informação relativa aos padrões de utilização do habitat será complementada com os dados obtidos no decorrer do Programa de aplicação do sistema de paragem seletiva de aerogeradores assistida por Radar (PPSAR).

Para obter a estimativa populacional e documentar os locais de nidificação da comunidade de aves de rapina diurnas que reside e/ou nidifica na zona de implementação do projeto e área envolvente é utilizada a informação extraída do conjunto das várias metodologias de censo. Dada a grande dimensão dos territórios da maioria das espécies deste grupo, este método é desenvolvido com base em observações realizadas a partir de pontos com boa visibilidade sobre a área de estudo.

3.1.2.1.2.1. Locais de amostragem

Foram selecionados dois pontos de observação, localizados de modo a abranger toda a área de estudo (Figura 3.4, Anexo V), considerando-se que a área amostrada corresponde a um *buffer* de cerca de 2,5 km de raio em torno do ponto.

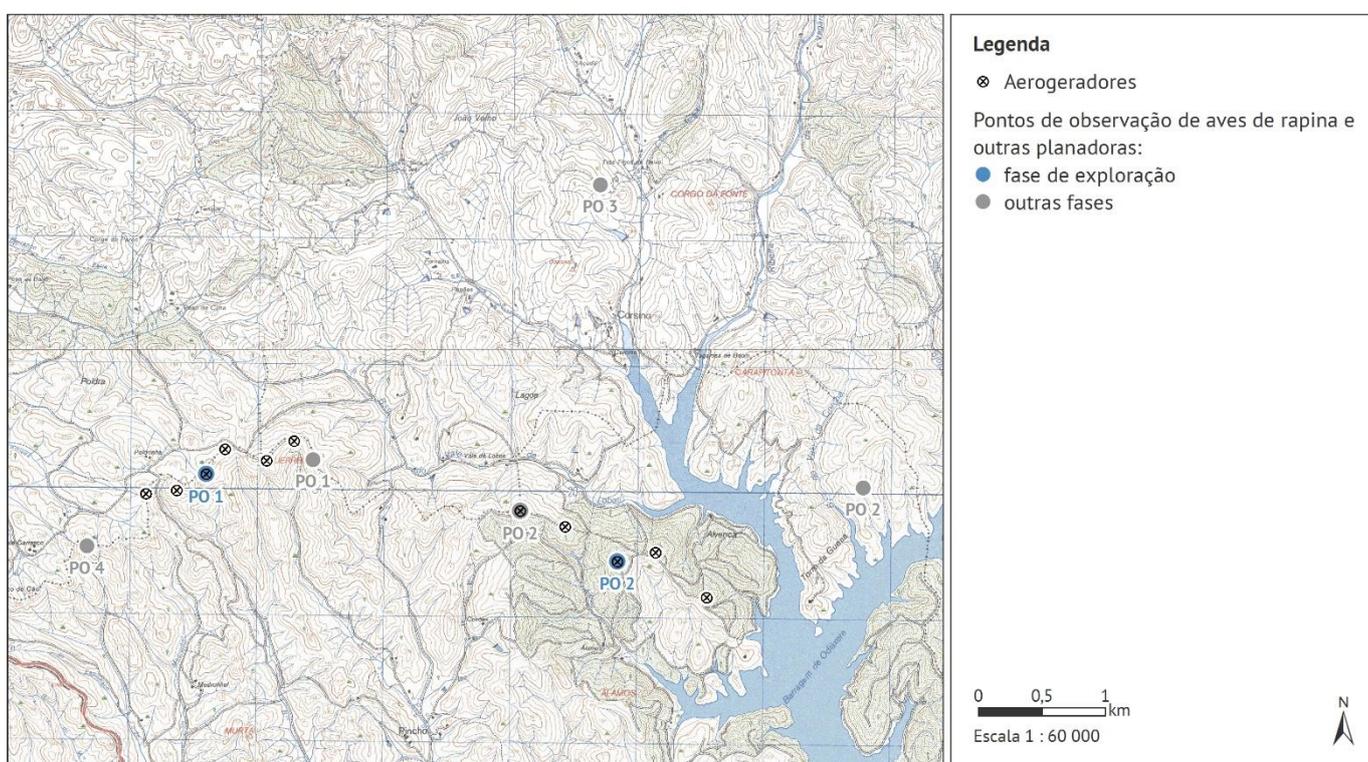


Figura 3.4 – Localização dos pontos de amostragem para censo de aves pelo método de pontos de observação

3.1.2.1.2.2. Parâmetros de amostragem

Considerando que se pretende a caracterização dos padrões de uso da área de estudo por aves planadoras, identificando as espécies presentes e o tipo e frequência de utilização da zona, definiram-se como parâmetros de amostragem:

- Riqueza específica
- Abundância relativa
- Distribuição espacial dos registos
- Altura e distância de voo face aos aerogeradores

Assim, é registado em cada ponto o número de indivíduos, espécie, localização da(s) ave(s) e comportamento/utilização do habitat evidenciado. As observações são efetuadas com recurso a binóculos e telescópio.

Para cada observação é ainda efetuado o registo da altitude de voo e distância da ave aos aerogeradores mais próximos.

No início de cada período de amostragem, e sempre que se verifiquem alterações de relevo, são registados os dados relativos às condições meteorológicas verificadas: nebulosidade, precipitação e intensidade e direção do vento.

No que respeita às estimativas populacionais e distribuição das espécies de aves de rapina e planadoras, são anotados em cada visita as espécies e número de indivíduos observados e mapeadas as suas posições, movimentos e comportamentos (por exemplo paradas nupciais, marcação de território, pouso, caça, transporte de material para construção para o ninho ou de alimento, interações intra e interespecíficas, entrada ou saída de local provável de ninho, etc.) com simbologia adequada. A informação recolhida nos mapas obtidos nas diferentes visitas de cada época de reprodução é cruzada de forma a delimitar os territórios aproximados de cada casal das diferentes espécies, obtendo assim uma estimativa do efetivo populacional existente da sua distribuição. A informação recolhida para este objetivo é parcialmente coincidente e complementar à realizada para caracterizar os padrões de uso do habitat por estas espécies.

Complementarmente é realizada prospeção dirigida aos locais onde se suspeita existirem ninhos, de modo a procurar localizá-los. Caso sejam encontrados, os ninhos serão posteriormente monitorizados, mediante visitas regulares para obtenção dos parâmetros reprodutores e após o final da época de reprodução são visitados e georreferenciados com precisão.

3.1.2.1.2.3. Duração e frequência de amostragem

São realizados 3 períodos de amostragem por época (Tabela 3.4): 3 no período reprodutor (Abril, Junho e Julho), 3 no período de migração outonal (Setembro/Outubro) e 3 no período de invernada (Dezembro/Fevereiro). Cada período de amostragem tem a duração de 1h e será realizado entre as 10 e as 12h, período de maior atividade deste grupo de aves.

Tabela 3.4 – Periodicidade dos censos pelo método dos pontos de observação (• fase de construção; • fase de exploração)

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2015									•	•		•
2016	•	•		•		•	•		•	•		•
2017	•	•		•		•	•		•	•		

Para a obtenção da estimativa do número de casais de aves de rapina e documentação dos locais de nidificação (com exceção da águia de Bonelli, que tem uma metodologia dedicada) são realizadas três visitas, com uma duração mínima de 5 horas cada, para mapeamento dos territórios ao longo do período reprodutor (Março, Abril e Junho) a que acrescem os dias dedicados à localização dos ninhos e à monitorização do sucesso reprodutor dos mesmos. Estes trabalhos decorrem entre Março e Julho de cada época reprodutora.

Tabela 3.5 – Periodicidade dos censos para estimativa do número de casais de aves de rapina (fase de exploração)

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2016			•	•		•						
2017			•	•		•						

Tabela 3.6 – Calendarização dos trabalhos de localização dos ninhos e monitorização do sucesso reprodutor dos mesmos (fase de exploração)

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2016				→								
2017				→								

3.1.2.1.2.4. Métodos de tratamento de dados

3.1.2.1.2.4.1. Análise descritiva

As espécies são agrupadas por taxonomicamente, com identificação do seu estatuto de conservação a nível nacional e comunitário,

de forma a avaliar o seu valor conservacionista.

É também apresentada a fenologia de todas as espécies. A ocorrência de nidificação (possível, provável ou confirmada) é atribuída de acordo com os códigos de nidificação reconhecidos e utilizados internacionalmente, nomeadamente conforme as Instruções para a recolha de dados do III Atlas das Aves Nidificantes de Portugal – 2015-18.

3.1.2.1.2.4.1. Análise espacial

Tendo por objetivo a avaliação da distribuição espacial das espécies na área de estudo, é inserido um conjunto de dados num Sistema de Informação Geográfica (SIG) com o qual se realizaram análises espaciais e se produz cartografia que evidencia os locais de maior utilização pelas espécies.

No que se refere às espécies com estatuto de conservação desfavorável, tendo por objetivo a avaliação da distribuição espacial do comportamento de voo das espécies na área de estudo, é efetuado um tratamento específico da informação.

Por outro lado é feita a análise da utilização do espaço vertical e horizontal (comportamento de voo), com vista a caracterizar o risco de colisão associado ao atravessamento da área pelas aves de rapina, sendo para tal utilizadas as classes de risco definidas (Figura 3.5)

3.1.2.1.2.4.2. Análise temporal

No sentido de avaliar as diferenças ao longo das épocas do ano quanto à utilização da área por parte das aves de rapina, é analisada a variação sazonal e estabelecidos os padrões de utilização por cada época.

É também efetuada a comparação dos estatísticos descritivos dos dados por análise de variância, pelo método ANOVA *one-way*, e realização de testes de comparação múltipla de *Tuckey HSD*. Pretende-se assim verificar a existência de diferenças significativas nos parâmetros analisados ao longo do período de estudo.

3.1.2.1.2.4.3. Comportamento de voo

As alturas de voo são agrupadas em classes, conforme se encontrem abaixo, acima ou à altura das pás (Figura 3.5), de modo a avaliar o comportamento e a suscetibilidade à colisão das aves planadoras com os aerogeradores. Foram ainda analisados outros comportamentos que aumentam essa suscetibilidade.

Classes de altitude:

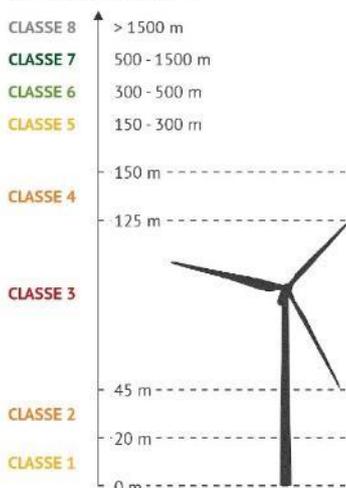


Figura 3.5 – Classes de altura associadas aos atravessamentos de aves de rapina na área dos Parques Eólicos

3.1.2.1.2.4.4. Relação dos dados com características do projeto ou de ambientes exógenos

Os dados obtidos são relacionados com dados do projeto, como a localização de cada aerogerador e linha elétrica e produção (no caso dos aerogeradores). Os resultados são relacionados com a mortalidade verificada em cada aerogerador, assim como os biótopos presentes na área de estudo.

3.1.2.1.3/ Águia de Bonelli

Considerando a localização dos projetos em estudo relativamente a dois dos territórios de Águia de Bonelli (Bravura e Paraíso), é realizada a prospeção dirigida a esta espécie, com os seguintes objetivos:

- a) Caracterização da utilização da área, nomeadamente em termos de áreas de atividade e zonas de caça.
- b) Determinação de eventuais alterações aos padrões de movimentação e utilização da área ao longo das diferentes fases dos projetos (pré-construção, construção e exploração), de modo a determinar-se a existência efetiva de impactes negativos do projeto sobre a espécie.

Pretende-se como resultado final obter um conjunto de informações acerca da dinâmica e da ocupação espacial desta espécie na área de estudo, devendo os resultados obtidos permitir concluir sobre a eventual necessidade e adequabilidade de medidas de compensação de impactes. Assim, a prospeção dirigida à espécie águia de Bonelli compreende as seguintes componentes:

1. Estudo da fenologia, parâmetros reprodutores e eventuais causas de insucesso na reprodução;
2. Estudo dos padrões de movimentação na área e utilização do espaço.

3.1.2.1.3.1. Estudo da fenologia, parâmetros reprodutores e eventuais causas de insucesso na reprodução

A metodologia aplicada na monitorização dos casais baseia-se na observação direta das aves. Na envolvente aos projetos situam-se 5 ninhos conhecidos da espécie, pertencentes a 3 territórios: Bravura (a 4,9km), Cercas (2 ninhos, ambos a cerca de 7,7km, e 1 ninho artificial adicional, a 7,6km) e Paraíso (a 7,7km).

Considerando que apenas o casal da Bravura nidifica em área considerada próxima à de implantação dos projetos, durante o período reprodutor apenas é feito o seguimento regular deste casal, o que possibilita registar anualmente a utilização do(s) ninho(s), o início do período de incubação, o nascimento de crias e o número de crias voadoras. Os locais a partir dos quais são efetuadas as observações foram selecionados de forma a minimizar qualquer tipo de perturbação ou interferência com o processo reprodutor.

Durante a restante parte do ciclo anual acompanham-se os dois casais (Bravura e Paraíso) com o objetivo de detetar períodos de ausência das aves e substituições de indivíduos. As eventuais substituições de indivíduos nos casais são detetadas através de uma observação intensiva dos mesmos ao longo do ano, sendo recolhidos dados relativos à plumagem, marcas particulares de cada indivíduo e leitura de anilhas, o que possibilita a criação dum cadastro individual das aves.

Sempre que são observados indivíduos são registados os seus comportamentos e direção de voo, sendo esta informação transferida para um SIG.

3.1.2.1.3.1.1. Duração e frequência de seguimento

As visitas aos pontos de observação são realizadas principalmente no início e no final de cada dia, por ser nestes períodos que a espécie tem maior atividade.

Em termos de seguimento do processo de nidificação, após as primeiras visitas para confirmar o ninho que está a ser utilizado pelo casal, o número de visitas é reduzido ao essencial necessário para se obter dados sobre as diferentes etapas do período reprodutor, uma vez que constitui a etapa mais crítica do período reprodutor. Assim, são realizadas as seguintes visitas (Tabela 3.7 e Tabela 3.8):

- Período pré-reprodutor:

Tabela 3.7 – Visitas para seguimento de águia de Bonelli no período pós-reprodutor

Visita:	Período:	Objetivos:
N.º variável de visitas	Final de Novembro e Dezembro	Verificação de indícios de preparação para a reprodução (reparados e ornamentados)

- Período reprodutor:

Tabela 3.8 – Visitas para seguimento de Águia de Bonelli no período reprodutor

Visita:	Período:	Objetivos:
1ª visita	Incubação (Janeiro)	Confirmação da ocorrência de postura e, se possível, contagem do número de ovos
2ª e 3ª visitas	Período de desenvolvimento nidícola (Fevereiro-Março)	Contagem de crias nascidas (a realizar nos primeiros dias após a data estimada de eclosão) e determinação da respetiva idade e visita posterior a meio do desenvolvimento nidícola das crias
4ª visita	Final do período nidícola (Abril-Maio)	Verificação do n.º de crias completamente desenvolvidas ou saídas do ninho; recolha de restos alimentares e regurgitações (apenas após o abandono do ninho pelas crias)
5ª visita (eventual)	Período de dispersão	Recolha de dados para o cálculo dos parâmetros reprodutores, realizada após as crias abandonarem o ninho, de maneira a contar o número de juvenis voadores, caso o ninho ocupado não seja conhecido

Apresenta-se na Tabela 3.9 a calendarização geral do seguimento da espécie águia de Bonelli.

Tabela 3.9 – Calendarização das visitas para seguimento de águia de Bonelli (fase de exploração)

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2015												
2016												
2017												

3.1.2.1.3.1.2. Determinação dos parâmetros reprodutores

A nível da fenologia da reprodução, salienta-se que as datas registadas para a população das Serras do Sudoeste em estudos efetuados apresentam um desfazamento temporal de ca. 1-2 semanas relativamente às restantes populações do Sul de Portugal, sendo mais precoces. A incubação decorre, em média, durante 38 dias e os juvenis efetuam o seu primeiro voo, em média, aos 53 dias.

A fenologia da reprodução é determinada através do cruzamento da informação obtida nas diferentes visitas, sendo que, quando não é possível determinar com precisão a data das posturas, esta é determinada a partir da estimativa da idade das crias, feita mediante comparação do grau de desenvolvimento da plumagem com desenhos e descrições constantes na bibliografia, em conjunto com a experiência individual dos observadores, por retrogressão, considerando-se 38 dias de duração média da incubação. Também a partir da idade das crias nidícolas e por observação direta, estima-se as datas do 1º voo dos juvenis, considerando-se o valor médio de 53 dias de idade.

Durante as visitas, por observação do exterior dos ninhos com binóculos ou telescópio, é registada a evolução da reprodução, as taxas de eclosão e de mortalidade nidícola, tentando-se determinar as causas de perdas de ovos e crias ou de insucesso total. Sempre que se justifique (por exemplo em situações de perda de postura ou de crias sem que seja possível determinar a causa do insucesso a partir dos pontos de observação) aceder-se-á ao ninho, com recurso a material de escalada para recolha dos restos (ovos ou suas cascas ou restos de crias), e assim poder determinar com segurança a causa de insucesso).

Os parâmetros reprodutores, calculados com base nos dados obtidos pelas observações durante o período reprodutor, são os seguintes:

- > Produtividade – número de crias voadoras/casal
- > Êxito reprodutor – número de crias voadoras/casal com postura

- > Taxa de voo – número de crias voadoras/casal com crias voadoras
- > Sucesso de nidificação
- > Ninhada média – total de crias nascidas/casal
- > Ocupação
- > Os parâmetros sucesso de nidificação e ocupação serão registados sob a forma 0 ou 1 (quando exista sucesso e ocupação).

A observação dos indivíduos e monitorização dos ninhos é auxiliada com recurso a binóculos e telescópio, sendo feita sempre a alguma distância do ninho e por técnicos experientes de modo a causar o mínimo de perturbação possível.

3.1.2.1.3.2. Estudo dos padrões de movimentação na área e utilização do espaço

Considerando a informação já existente sobre os indivíduos que utilizam a área do projeto, o seguimento da espécie é feito através da realização de 3 pontos de observação (Figura 3.6, Anexo VI), tendo como alvo tanto as aves do casal da Bravura como as do casal do Paraíso. Este seguimento procura concretamente:

- a) Avaliar a potencial interação destes territórios com os Parques Eólicos;
- b) Caracterizar a utilização da área por indivíduos adultos e juvenis, nomeadamente em termos de área de atividade e zonas de caça;
- c) Contribuir genericamente para o aumento dos conhecimentos sobre a espécie.

São tidos em conta os dados existentes sobre a ecologia, a demografia e distribuição desta espécie no Sudoeste português, com particular destaque para os estudos desenvolvidos no âmbito do Projeto Life “Conservação de Populações Arborícolas de Águia de Bonelli em Portugal”, que decorreu entre 2006 e 2010.

As observações nos pontos têm uma duração entre 3 a 4h por ponto, sendo complementadas por percursos livres na área envolvente.

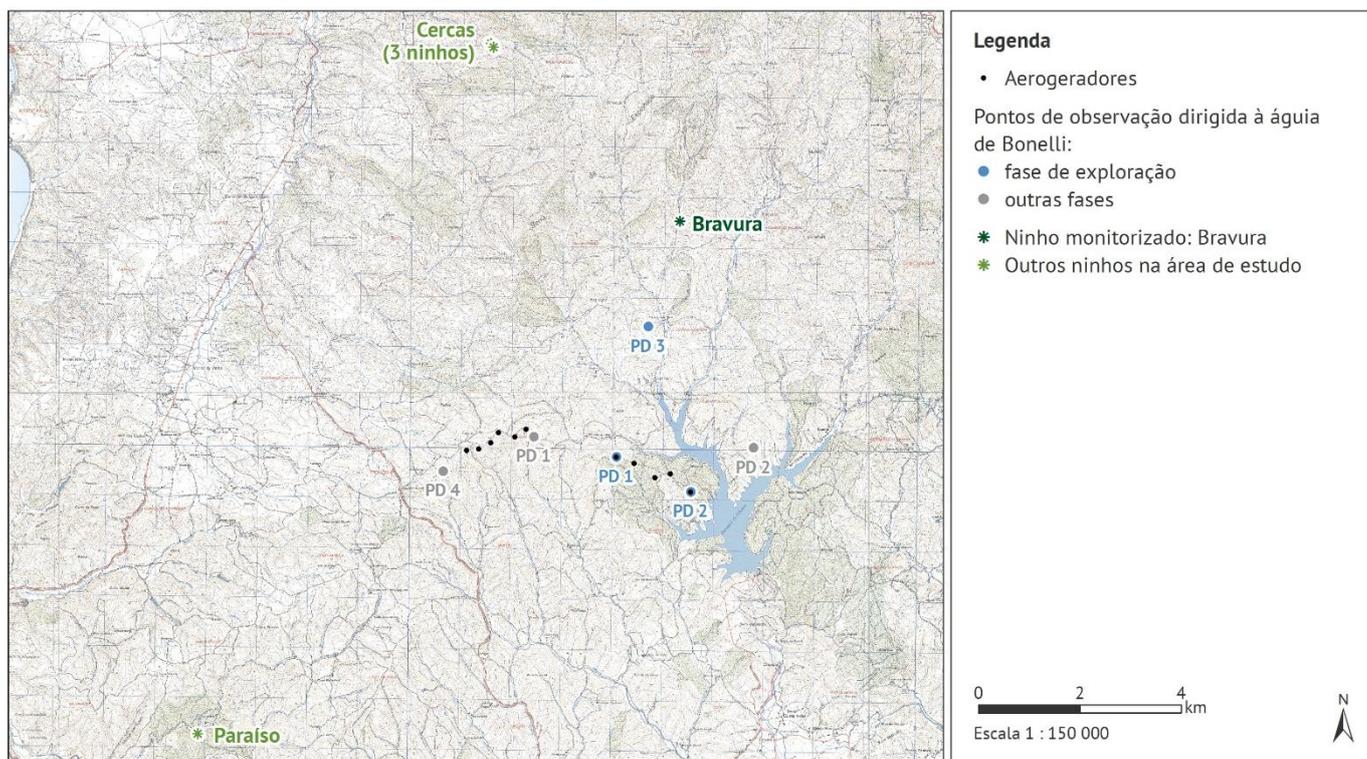


Figura 3.6 – Localização dos pontos de observação para monitorização dirigida à espécie águia de Bonelli

Os trabalhos de campo são desenvolvidos com recurso a binóculos e telescópio e envolvem o registo de comportamentos de voo, caracterização do tipo e frequência de utilização da área e quantificação e identificação individual das aves.

3.1.2.1.3.2.1. Duração e frequência de seguimento

Os trabalhos de monitorização do casal tiveram início antes da fase de construção e duram até ao final do 3º ano da fase de exploração. São realizadas 4 (quatro) campanhas de prospeção de 3 (três) dias cada nos meses de dezembro/janeiro, abril/maio, julho/agosto.

Tabela 3.10 – Calendarização das campanhas de estudo dos padrões de movimentos do casal de águia de Bonelli (fase de exploração)

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2015												••
2016	•			• • •				• • •				••
2017	•			• • •				• • •				

3.1.2.1.4/ Programa de aplicação do sistema de paragem seletiva de aerogeradores assistida por Radar (PPSAR)

Com vista a responder às condicionantes relativas à monitorização de aves planadoras elencadas na DIA do Sobreequipamento do PE de Guerreiros e PE de C Álamos, foi elaborado um plano de monitorização com uma componente dirigida à caracterização da utilização da área por espécies de aves de rapina, particularmente de aves migradoras e nidificantes. Esta monitorização decorre anualmente entre 15 de agosto e 30 de novembro, durante o período de vida útil do projeto. São recolhidos os movimentos de todos os atravessamentos de aves planadoras, tanto migradoras como residentes e nidificantes. Os dados específicos referentes aos movimentos das aves migradoras são apresentados num relatório específico.

O presente relatório integra unicamente os resultados relativos a aves residentes e nidificantes. Na Figura 3.7 (Anexo VII) encontram-se representados os pontos de observação e a localização do Radar.

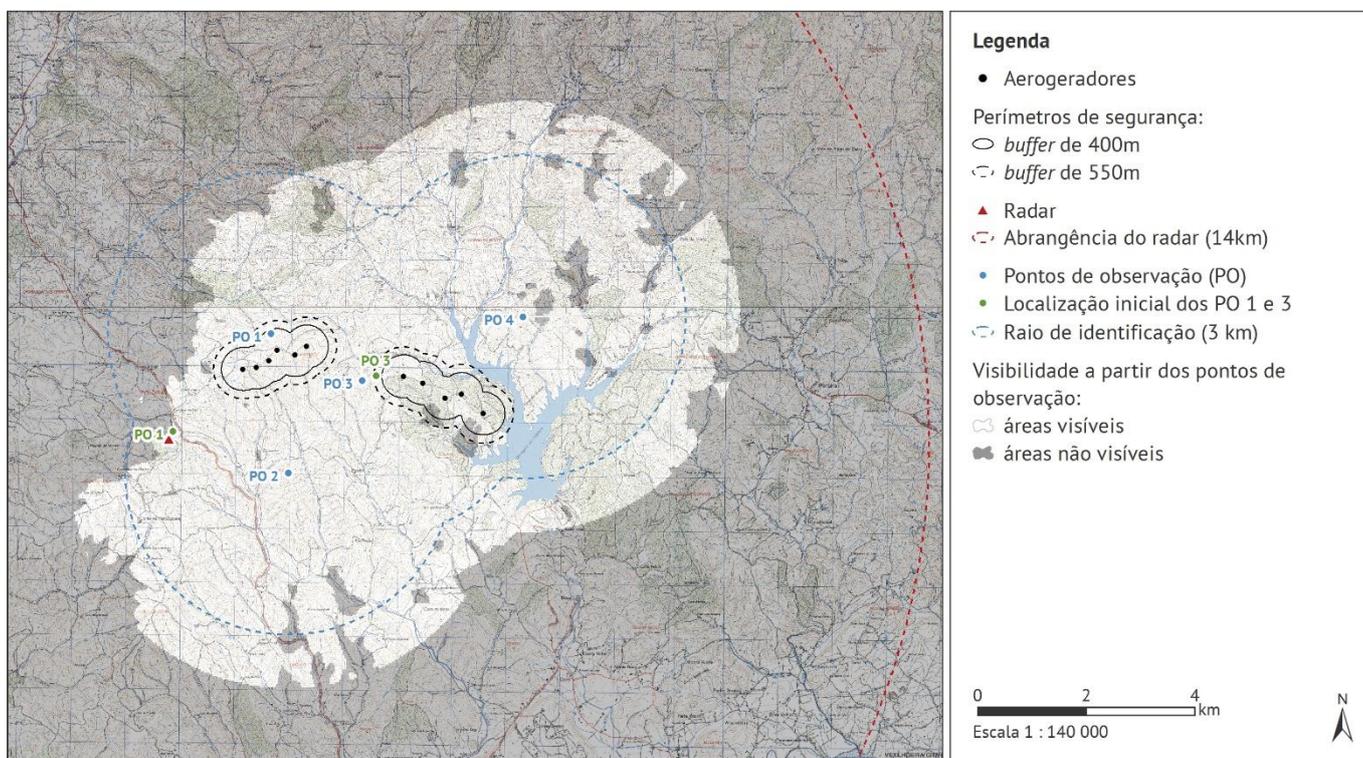


Figura 3.7 – Localização dos pontos de observação para controlo do perímetro de segurança no âmbito do PPSAR

Os resultados obtidos por esta metodologia são integrados com os dados provenientes das restantes metodologias de censo e são apresentados no ponto 4.2.1.4/.

3.1.3/ Caracterização de quirópteros

A caracterização de quirópteros é realizada com o objetivo de inventariar e monitorizar abrigos e determinar a utilização da área de implantação dos projetos pelas espécies presentes.

De modo a cumprir os objetivos do estudo, prevê-se:

- A identificação das diferentes espécies de quirópteros existentes na área de estudo;
- A determinação da frequência de utilização da área de estudo pelas várias espécies de quirópteros;
- A avaliação da ocupação sazonal dos abrigos de morcegos, por monitorização dos mesmos em diferentes alturas do ano.

3.1.3.1/ Monitorização de abrigos

É efetuada a monitorização de abrigos, sendo em cada local monitorizado efetuada a contagem e identificação das espécies de quirópteros presentes, e registada a presença/ausência de vestígios de utilização.

3.1.3.1.1/ Locais de amostragem

A monitorização de abrigos abrange, em fase de exploração, os 4 dos 9 abrigos identificados no Estudo de Impacte Ambiental, onde se identificaram morcegos ou vestígios dos mesmos (Figura 3.8, Anexo IX, Anexo XXII). Em fase de pré-construção verificou-se que 4 dos abrigos não tinham potencial para possibilitar a permanência de quirópteros.

A localização dos potenciais abrigos foi registada recorrendo a cartas militares à escala de 1: 25000 do Instituto Geográfico do Exército e a um aparelho GPS.

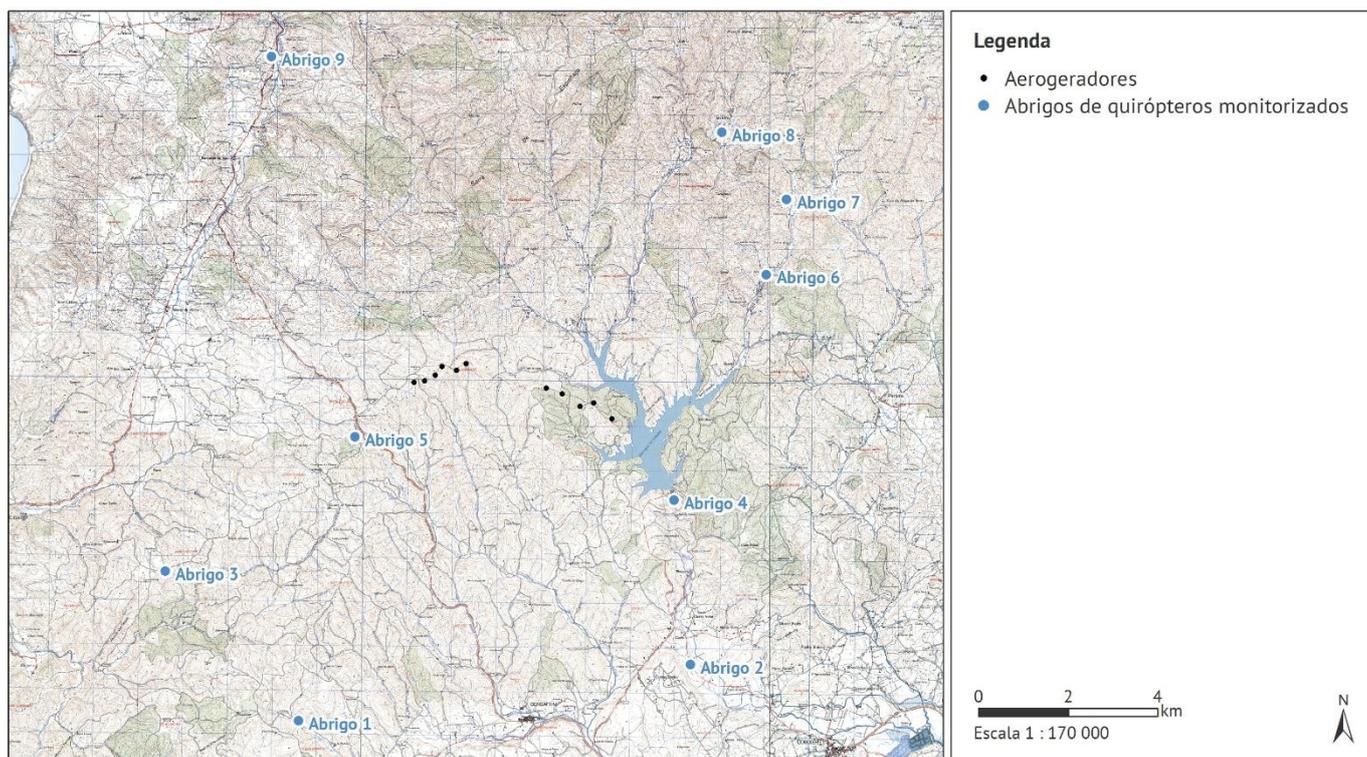


Figura 3.8 – Localização dos abrigos a monitorizar

3.1.3.1.2/ Parâmetros de amostragem

Os parâmetros de amostragem são:

- Número de espécies;
- Número de indivíduos;
- Presença/ausência de vestígios.

Em cada local prospectado é efetuada a contagem e identificação das espécies de quirópteros presentes e registada a presença/ausência de vestígios de utilização. Para a identificação das espécies encontradas recorre-se às chaves de Palmeirim (1990). Podem ser realizadas escutas, com recurso a detetores e gravadores de ultrassons, para recolha de dados adicionais.

São também registados os parâmetros meteorológicos: nebulosidade, precipitação, intensidade e direção do vento, estado de atividade dos aerogeradores, entre outros considerados relevantes para o presente trabalho.

3.1.3.1.3/ Duração e frequência de amostragem

Relativamente aos abrigos considerados com potencial, são efetuadas três visitas anuais (Tabela 3.11):

- Época de hibernação, entre 15 Dezembro e final de Fevereiro;
- Época de criação da espécie *Myotis*, entre 15 Abril e final de Maio;
- Época de criação de outras espécies, entre 15 Junho e 15 Julho.

Tabela 3.11 – Periodicidade das visitas de monitorização de abrigos (fase de exploração)

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2016	•	•	•	•	•							
2017	•	•	•	•	•							

3.1.3.1.4/ Métodos de tratamento de dados

Relativamente à monitorização de abrigos, é determinada a sua taxa de ocupação ao longo do tempo, identificadas as espécies presentes e o respetivo estatuto de conservação.

Em caso de deteção de abrigos com muitos morcegos, que se suspeite possam ter importância a nível nacional, o ICNF é contactado no sentido de avaliar a sua importância e definir a forma como deverão ser monitorizados. Neste caso, são recolhidas informações adicionais que permitam o estudo aprofundado dos abrigos: grau de atividade dos animais, presença de crias, grau de perturbação humana, tipo de abrigo, estação do ano, etc. Para efeitos da avaliação da importância dos abrigos serão considerados os critérios estabelecidos pelo ICNF (2013).

3.1.3.2/ Utilização da área por quirópteros

O estudo da utilização da área por quirópteros é efetuado com recurso a detetores e gravadores de ultrassons (Detetor de Ultrassons Pettersson D240X), sendo os registos posteriormente convertidos para audível e analisados para identificação das espécies (software BatSound Real-time SpectrogramAnalysis, versão 4.0) com base em Rainho *et al.* (2011).

As escutas consistem no registo das emissões sonoras de quirópteros presentes na área de deteção do microfone, durante um período de 10 minutos. Acoplado ao detetor utiliza-se o gravador áudio onde se armazenam as emissões sonoras registadas, para posteriormente serem analisadas e identificadas as respetivas espécies.

3.1.3.2.1/ Locais de amostragem

Foram definidos quatro pontos de escuta na área de implantação do PE Guerreiros e três pontos de escuta distribuídos homogeneamente ao longo da área de implantação do SEq PE Guerreiros e PE Corte dos Álamos (espaçamento de cerca de 500m entre pontos) (Figura 3.9, Anexo X, XXV).

Foram ainda definidas duas áreas de controlo, uma constituída por quatro pontos situada a norte do PE Guerreiros e outra, de três pontos de escuta, a sul do SEq PE Guerreiros e PE C Álamos.

A área de controlo a norte do PE Guerreiros foi seleccionada por ter sido a já amostrada durante a monitorização deste parque eólico, aumentando o período disponível para comparação dos dados.

No caso da área de controlo a sul do SEq PE Guerreiros e PE C Álamos, esta foi definida tendo como critérios uma proporcionalidade de ocupação do solo semelhante à área do parque eólico, e uma distância suficiente a este que permita considerar a ausência de influência do projeto sobre a variação dos parâmetros monitorizados.

Os pontos de escuta são caracterizados quanto a: altitude, distância aos aerogeradores, declive, exposição ao vento, coberto vegetal, a abrigos.

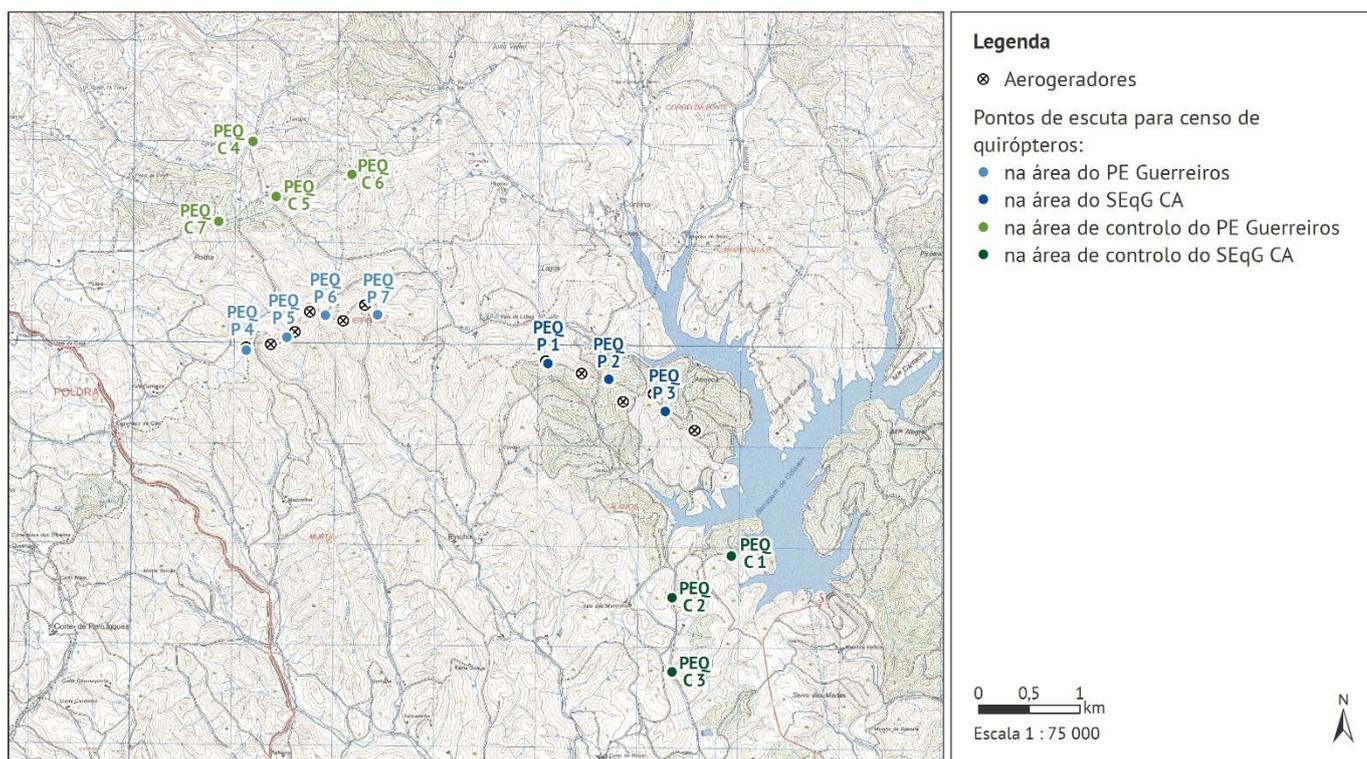


Figura 3.9 – Localização dos pontos para censo de quirópteros

3.1.3.2.2/ Parâmetros de amostragem

Os parâmetros de amostragem definidos são:

- Frequência de registo (atividade);
- Riqueza específica;
- Temperatura do ar;

- Direção e Intensidade do vento.

Os dados obtidos devem permitir a caracterização de cada ponto em termos de atividade de quirópteros e riqueza específica.

São ainda considerados a direção do vento (em graus) e a velocidade média de vento na área do parque eólico, em cada dia. Estes parâmetros são relacionados com os resultados dos censos.

3.1.3.2.3/ Duração e frequência de amostragem

Os censos têm a duração de 10 minutos, com início 30 minutos após o pôr-do-sol, prolongando-se durante as 3 ou 4 horas seguintes. A periodicidade é mensal, entre Março e Outubro (Tabela 3.12).

Tabela 3.12 – Periodicidade dos censos de quirópteros (• fase de construção; • fase de exploração)

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2015								•	•	•		
2016			•	•	•	•	•	•	•	•		
2017			•	•	•	•	•	•	•	•		

3.1.3.2.4/ Métodos de tratamento de dados

Todos os registos são integrados em ambiente SIG. As espécies são identificadas pelo seu estatuto de conservação a nível nacional e comunitário, de forma a avaliar o seu valor conservacionista. A análise acústica das vocalizações é feita por medição dos seguintes parâmetros:

- FmaxE: Frequência de máxima energia
- Fi: Frequência emitida no início do sinal
- Ff: Frequência emitida no final do sinal
- BW: Largura da banda
- Duração do pulso
- IPI: Intervalo entre pulsos
- Modulação da amplitude
- Tipo de Pulso
 - FM: Frequência modulada
 - CF: Frequência constante
 - QCF: Frequência quase-constante

3.1.3.2.4.1. Análise descritiva

Os resultados são, numa primeira fase, sujeitos a uma análise descritiva, por forma a sumarizar os resultados obtidos – nomeadamente os parâmetros riqueza específica, elenco de espécies e atividade – nas áreas dos parques eólicos e de controlo.

3.1.3.2.4.2. Análise temporal

A avaliação dos padrões sazonais dos valores dos parâmetros é efetuada, sempre que os dados o permitem, por comparação dos estatísticos descritivos dos dados e por análise de variância, pelo método ANOVA *one-way*, e realização de testes de comparação múltipla de Tuckey HSD. Pretende-se assim verificar a existência de diferenças significativas nos parâmetros analisados ao longo do período de estudo, numa análise intra e interanual.

3.1.3.2.4.3. Análise espacial

O número de contactos por ponto de escuta é, numa primeira fase, sujeito a análises descritivas e seguidamente verificada a existência

de diferenças estatisticamente significativas entre os valores obtidos nos diferentes pontos de escuta. Estes testes permitem avaliar diferenças nos padrões espaciais, recorrendo ao método ANOVA *one-way* (ou teste não paramétrico equivalente).

A determinação dos padrões espaciais de frequência de registo e riqueza específica é efetuada, sempre que possível, com recurso à modelação espacial dos valores destes parâmetros, sendo utilizados modelos de regressão linear com base em variáveis de ocupação do solo, métricas da paisagem, entre outras consideradas pertinentes.

Para os modelos de regressão linear são utilizadas como variáveis explicativas os tipos de habitats presentes e outras variáveis controláveis. É ainda efetuada a relação com fatores ambientais como a temperatura e velocidade do vento.

Posteriormente é feita uma análise plurianual, por comparação dos dados das diferentes fases, para identificação de eventuais alterações à distribuição espacial dos valores dos parâmetros em estudo.

Durante a realização dos censos são recolhidos dados referentes às condições meteorológicas como a temperatura e a velocidade do vento. Estes dados são avaliados como preditores explicativos do número de contactos em cada ponto de escuta através de técnicas de regressão linear simples e múltipla por forma a perceber a relação dos mesmos com a atividade na área de estudo.

3.1.3.2.5/ Relação dos dados com características do projeto ou de ambientes exógenos

3.1.3.2.5.1. Relação dos dados com variáveis meteorológicas

É analisada a relação entre a atividade de quirópteros e as variáveis ambientais velocidade do vento, temperatura. São apresentadas matrizes de correlação entre as variáveis, com os respetivos coeficientes de correlação de *Pearson*. Este coeficiente de correlação exprime a correlação linear entre duas variáveis contínuas, podendo variar entre os valores -1 (correlação perfeita negativa) e 1 (correlação perfeita positiva), sendo que uma correlação de 0 indica ausência de correlação linear entre as variáveis. Uma regra simples para interpretação do coeficiente é que valores compreendidos entre 0 e 0,35 indicam uma correlação fraca, valores compreendidos entre 0,35 e 0,6 indicam correlação moderada e valores superiores a 0,6 indicam uma correlação forte.

3.1.3.2.5.2. Relação dos dados com fatores do projeto e variáveis ambientais

A análise da relação entre a atividade de quirópteros e as variáveis físicas e ambientais recolhidas durante os períodos de monitorização é efetuada com recurso a Análise de Componentes Principais (ACP). A Análise de Componentes Principais é um dos métodos estatísticos mais usados quando se pretendem analisar dados multivariados. Esta análise permite transformar um conjunto de variáveis originais, intercorrelacionadas, num novo conjunto de variáveis não correlacionadas, as componentes principais. O objetivo mais imediato do ACP é verificar se existe um pequeno número das primeiras componentes principais que seja responsável por explicar uma proporção elevada da variação total associada ao conjunto original. Deste modo pretende-se perceber que variáveis físicas e ambientais estão relacionadas e podem ajudar a interpretar os valores de atividade na área de estudo.

Numa primeira fase é criada uma matriz de correlações para avaliar a correlação entre as variáveis quantitativas. Numa segunda fase são efetuadas várias análises de componentes principais, sendo que em cada uma delas os dados são agrupados pelas diferentes classes das variáveis categóricas

Tabela 3.13 – Variáveis ambientais e biológicas consideradas na Análise de Componentes Principais

Tipo	Variável	Tipo	Classes
Variáveis Biológicas	Atividade	Quantitativa	-
Variáveis ambientais	Altitude	Quantitativa	-
	Ocupação de solo	Qualitativa nominal	Classes <i>Corine Land Cover</i>
	Declive	Quantitativa	-
	Distância ao AG mais próximo	Quantitativa	-

3.1.4/ Prospecção de mortalidade em fase de exploração

3.1.4.1/ Metodologia Integrada de Caracterização de Impactes Diretos (MICID)

A metodologia integrada de caracterização de impactes diretos (MICID) consiste na aplicação integrada das seguintes metodologias:

- > Uso de cães-treinados para prospecção de mortalidade;
- > Ajuste da periodicidade de amostragem às taxas de remoção de cadáveres por predadores;
- > Novo algoritmo de cálculo da mortalidade estimada.

3.1.4.1.1/ Descrição sumária da metodologia

A MICID consiste na aplicação integrada de três otimizações metodológicas desenvolvidas sobre o método proposto por Travassos *et al.* (2005). As diferentes otimizações metodológicas foram desenvolvidas separadamente visando diferentes fontes de enviesamento dos resultados associados à estimação da mortalidade real, diminuindo significativamente o grau de erro das mesmas. Assim:

- a) O uso de cães-treinado permite diminuir a influência do facto de correção PEO (percentagem encontrada pelos observadores), aumentando significativamente a capacidade de deteção de cadáveres.
- b) O ajuste da periodicidade de amostragem às taxas de remoção de cadáveres por predadores permite reduzir muito significativamente o grau de erro associado à utilização do facto de correção RPN (remoção por predadores e necrófagos), uma vez que a frequência de amostragem é ajustada em função da maior ou menor velocidade de remoção dos cadáveres, permitindo um grau de erro máximo da ordem dos 10%.
- c) O novo algoritmo de estimação da mortalidade, para além de se adaptar a diferentes periodicidades de amostragem, permite integrar no cálculo da mortalidade estimada os valores de data de morte dos cadáveres encontrados, resultando num valor muito mais próximo da realidade.

No seu conjunto, a MICID permite uma avaliação dos reais impactes diretos muito mais fidedigna, uma vez que a determinação da mortalidade estimada é efetuada com muito maior precisão.

Esta metodologia foi já comprovada no terreno com sucesso (ex. Plano de Monitorização do Parque Eólico do Pó), encontrando-se em aplicação em outros dois parques eólicos, tendo ainda sido apresentada em reuniões da especialidade em Portugal e no estrangeiro.

3.1.4.1.2/ Prospecção com recurso a cães-treinados

A prospecção de mortalidade é efetuada com recurso a cães-treinados. A eficácia do recurso às capacidades olfativas de cães para deteção de aves de pequeno porte e morcegos encontra-se confirmada em diversos estudos científicos (*eg.* Homan *et al.* 2001, Arnett 2005) e a sua utilização é recomendada por instituições como a *Eurobats* e a *U.S. Fish and Wildlife Service*.

O treino dos cães de busca da Ecosativa foi efetuado por um Tratador Cinotécnico da Especialidade de Deteção de Drogas da GNR – Guarda Nacional Republicana, sendo este o responsável pelo acompanhamento e certificação da aptidão dos animais para as tarefas de prospecção.

Tendo em conta que a área prospetável por um cão é superior em largura à de um observador humano, a prospecção é realizada por uma equipa (uma equipa é constituída por um cão e um técnico-tratador).

Durante a prospecção o técnico percorre a área acompanhado por um cão, que caminha sem trela ao seu lado. Sempre que deteta um cadáver, o cão aproxima-se do mesmo e executa o sinal previamente treinado (senta-se junto ao cadáver e emite um latido). Não existe contacto do cão com o cadáver, de modo a não contaminar ou alterar o estado do mesmo.

Sempre que é detetado um cadáver ou vestígio, o local exato é marcado com uma pequena estaca (mantendo 15cm acima do solo), à qual se prende uma fita sinalizadora. Os indivíduos não são removidos do local durante o período de amostragem, para determinação

dos seus tempos de permanência até à remoção. No final do período de amostragem são retirados todos os cadáveres e estacas de sinalização.

Para cada cadáver/vestígios encontrado é identificada, sempre que possível, a espécie, causa de morte, sexo e idade. São ainda descritos os aspetos: tipo do item encontrado; percentagem de tecidos removidos por necrófagos; habitat e cobertura do local preciso; fenologia de migração.

São também registadas as condições meteorológicas locais – intensidade do vento, grau de nebulosidade, temperatura e precipitação.

A data da morte das aves e quirópteros é determinada de acordo com 4 Categorias:

- Categoria 1 – 24h – não apresenta sinais de decomposição;
- Categoria 2 – 2-3 dias – são visíveis larvas de inseto em desenvolvimento;
- Categoria 3 – mais de 1 semana – porção considerável de tecido ósseo exposto;
- Categoria 4 – mais de 1 mês – praticamente só tecido ósseo e sem atividade de larvas de inseto.

A causa de morte é identificada e confirmada com a realização de uma avaliação sumária no campo aos cadáveres de aves e quirópteros encontrados, quando o estado destes o permite. Os exemplares de espécies prioritárias podem, caso se considere justificável, ser submetidos a necropsia.

As aves são agrupadas, relativamente ao porte, em três classes de tamanho grosseiras: aves pequenas, aves médias e aves grandes. Na primeira classe incluem-se a maioria dos passeriformes e outras aves terrestres menores que o pombo-das-rochas (*Columba livia*). Da segunda classe fazem parte aves de tamanho semelhante aos columbídeos e da terceira classe as restantes espécies de dimensões superiores a estas.

Os quirópteros são classificados em 3 tamanhos: grande (60 a 104mm da cabeça à cauda), médio (45 a 60mm) e pequeno (36 a 45mm).

3.1.4.1.1/ Locais de amostragem

São prospetados todos os aerogeradores em análise, sendo percorrida uma área de raio de 60m em torno de cada torre, assim como 2 troços da linha elétrica: troço 1 com 262m (postes 6 a 7) e troço 2 com 323m (postes 16 a 18).

Os troços alvo de amostragem foram cartografados e apresentam-se na Figura 3.10 (Anexo XI). Toda a linha se encontra equipada com dispositivos BDF (*Bird Deflector Device*).

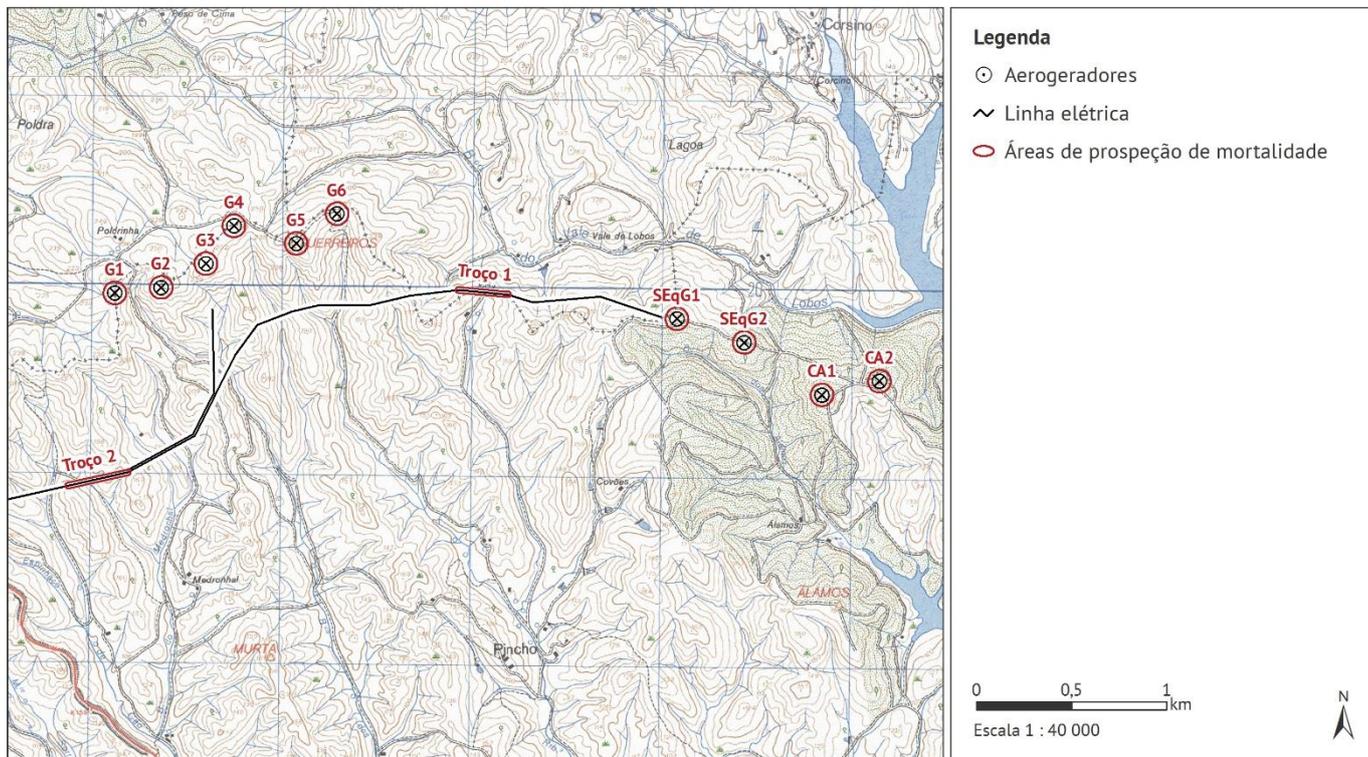


Figura 3.10 – Locais monitorizados para prospeção de mortalidade

3.1.4.2/ Parâmetros de amostragem

Os parâmetros a monitorizar são:

- Mortalidade observada;
- Mortalidade estimada;
- Área prospetada eficazmente;
- Percentagem encontrada pelos observadores;
- Taxa de remoção por necrófagos.

Os resultados de mortalidade são apresentados em número de indivíduos mortos por estrutura/km por unidade de tempo. Os resultados dos fatores de correção são apresentados por época.

3.1.4.3/ Duração e frequência de amostragem

Tendo em conta que o período de maior preocupação no que se refere a impactes diretos sobre as aves corresponde à época de migração outonal, considerou-se que o plano teria de prever uma monitorização mais intensa nos meses de Setembro, Outubro e Novembro para este grupo. Por outro lado, de acordo com ICNF (2008), para o grupo dos quirópteros devem-se prever 4 prospeções por mês entre Março e Outubro. Assim, a prospeção de mortalidade será realizada com a seguinte periodicidade:

- 1 Amostragem mensal nos meses de Janeiro, Fevereiro e Dezembro;
- 4 Amostragens por mês entre Março e Novembro.

Salienta-se que no âmbito do PPSAR será feita uma monitorização constante dos movimentos de aves planadoras e outras de grande porte, pelo que se pode considerar que durante o período de duração do programa existirá um controlo total (e diário) de potenciais incidentes de mortalidade de aves de grande porte devidos a colisão com os aerogeradores e/ou linha elétrica. Assim, a prospeção de

mortalidade nos meses de migração outonal será dirigida essencialmente, para além dos quirópteros, a aves de pequeno e médio porte (as de grande porte serão de imediato detetadas pelos observadores durante os trabalhos do PPSAR). Acresce o facto da metodologia do PPSAR ter por objetivo precisamente evitar a mortalidade de aves planadoras migradoras, pelo que se prevê que esta, se ocorrer, seja de muito baixa magnitude e afete apenas as espécies não constantes dos critérios de paragem dos aerogeradores.

Para o estabelecimento da periodicidade de amostragem adequada entre os meses de Março e Novembro, e de acordo com o preconizado na metodologia MICID, terão de ser tidos em conta os dados da taxa de remoção por necrófagos obtidos nesses meses, isto é para as épocas de Primavera, Verão e Outono. Com base no conhecimento existente sobre a remoção de cadáveres por predadores na área¹, a remoção será previsivelmente bastante elevada nas primeiras 24h, pelo que as 4 prospeções devem, neste período, e considerando os pressupostos da metodologia MICID, ser realizadas em 4 dias consecutivos.

Em resumo, a metodologia de amostragem a aplicar inclui:

- a) Uma campanha compreendida realizada em 4 dias consecutivos, nos meses de Setembro a Novembro;
- b) 1 campanha por mês nos restantes meses.

Discrimina-se na Tabela 3.14 a calendarização e número de visitas a realizar no âmbito da prospeção de vestígios e cadáveres.

Tabela 3.14 – Periodicidade de amostragem para prospeção da área de implantação dos aerogeradores e linha elétrica (fase de exploração)

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2015							***
2016		
2017		

* Esta amostragem foi efetuada apenas nos projetos em exploração à data, embora o período se considere genericamente como pertencendo à fase de construção, por se encontrarem ainda infraestruturas nesta situação.

3.1.4.4/ Determinação de fatores de correção

Para cálculo da mortalidade estimada (ME) é utilizada uma adaptação à fórmula apresentada em Travassos *et al.* (2005). Os fatores de correção a aplicar são:

- > A percentagem de área prospectada eficazmente (APE);
- > A percentagem encontrada pelos observadores (PEO);
- > A percentagem não removida por necrófagos e outros predadores (RPN).

Os valores do facto de correção PEO serão baseados nos valores obtidos num Parque Eólico localizado na proximidade (PE Guerreiros)¹. APE e RPN serão determinados localmente.

No que se refere à eventual mortalidade detetada no âmbito do PPSAR, não serão aplicados fatores de correção, já que a mortalidade observada será correspondente à mortalidade real.

3.1.4.4.1/ Área prospectada eficazmente (APE)

Foi determinada a percentagem da área percorrida eficazmente, tendo em conta obstáculos como: vegetação muito densa, planos de água, cercado com animais domésticos, entre outros. O valor obtido é usado na extrapolação de número de cadáveres presentes na porção não prospectada.

¹ Monitorização de Avifauna e Quirópteros do Parque Eólico de Guerreiros – Relatório Final. Maio de 2012

A fórmula de cálculo utilizada é: $ME = MO \times 1/APE$, em que:

ME – mortalidade estimada;
MO – mortalidade observada;
APE – Área prospetada eficazmente.

Tendo em conta que o cão deve acompanhar o técnico-treinador, a APE é determinada tendo em conta a capacidade de prospeção do técnico-treinador.

3.1.4.4.1.1. Duração e frequência de amostragem

Esta determinação é realizada nas quatro épocas do primeiro ano de monitorização, nomeadamente em setembro, dezembro, março e junho, considerando as variações que normalmente se verificam na densidade e estratificação da vegetação.

3.1.4.4.2/ Percentagem encontrada pelos observadores (PEO)

São utilizados os valores determinados em Parques Eólicos localizados na proximidade (PE Guerreiros), apurados sendo os observadores cães-treinados.

O cálculo teórico parcial segundo o factor de correção PEO é: $ME = MO \times 1/PEO$, em que:

PEO – Percentagem encontrada pelos observadores;
ME – Mortalidade estimada;
MO – Mortalidade observada.

Considerando que os valores de PEO são aplicados em função do biótopo:

$ME = \sum_{i=0}^{i=j} (MO_{H_i} \times 1 \div PEO_{H_i}) = ME = ME_{H1} + ME_{H2} + (...) + ME_{Hj}$, em que:

ME – Mortalidade estimada;
MO – Mortalidade observada;
 H_j – Cada um dos diferentes biótopos ($H_1, H_2, H_3 \dots$);
PEO – Percentagem encontrada pelos observadores.

3.1.4.4.3/ Removidas por necrófagos e outros predadores (RPN)

A taxa de remoção foi determinada para as aves e quirópteros em pontos distribuídos de modo a permitirem representatividade dos biótopos da área em estudo. Os pontos foram selecionados de forma aleatória, estratificada pelos biótopos que ocorrem na área de estudo.

Para realização dos testes recorreu-se a cadáveres de aves de cativeiro ou, sempre que possível, a aves de centros de recuperação da fauna silvestre. Foram colocadas, em cada ponto, 15 aves com penas – 9 da classe de tamanho pequena, 3 da classe de tamanho média e 3 da classe de tamanho grande.

Os testes de remoção de quirópteros foram realizados com recurso a cadáveres de micromamíferos (ratos criados em cativeiro). Foram colocados, por ponto, 9 micromamíferos (ratos): 3 da classe de tamanho pequena, 3 da classe de tamanho média e 3 da classe de tamanho grande.

Aquando da colocação no terreno dos cadáveres, a sua posição foi devidamente georreferenciada com recurso a GPS. A análise dos dados teve em conta a dimensão dos cadáveres usados.

Para que a estimativa da remoção seja representativa da área em estudo, foram efetuados 3 replicados para cada tipo de biótopo.

Os cadáveres colocados foram monitorizados durante 7 dias consecutivos e ao 10º dia, para registo do seu tempo de permanência.

As marcas de predação, eventualmente presentes nos cadáveres não removidos, foram registadas pois podem permitir a identificação dos predadores envolvidos na remoção de carcaças.

O tratamento de dados é efetuado considerando a remoção no período dos 7 + 1 dias amostrados e a percentagem não removida no espaço de um mês.

Considerando o previsto na metodologia MICID, em que a metodologia de amostragem para prospeção de mortalidade inclui, entre Março e Novembro, amostragens com periodicidade ajustada ao perfil de remoção por necrófagos (RPN) verificado no local, para integração deste factor de correção neste período é utilizado o algoritmo apresentado por Saraiva *et al.* (2012):

$$ME_{RPN} = \left[\sum_{j=1}^{10} \frac{\alpha_j}{j} + \sum_{i=1}^4 \theta_{>i} \left(\sum_{i+1}^{10} \frac{p_{i+1}}{i+1} + p_{\omega i} \right) + \theta_{ind} \left(\sum_{i=1}^{10} \frac{P_i}{i} + P_{\omega} \right) \right] \times 7,5$$

Em que:

ME_{RPN} mortalidade estimada com integração do factor de correção RPN

α_j cadáveres removidos entre $(j - 1)$ e j dias

$\theta_{>i}$ cadáveres com tempo de remoção estimado superior a i dias

θ_{ind} cadáveres com tempo de remoção indeterminado

P_i probabilidade de remoção no tempo i

P_{ω} probabilidade de não remoção

p_i probabilidade de remoção no tempo i com exclusão das classes de remoção de tempo $< i$

$p_{\omega i}$ probabilidade de não remoção com exclusão das classes de remoção de tempo $< ou = i$

Para os demais meses o factor é integrado pela fórmula:

$$ME = MO \times 1 / (RPN \times APE \times PEO)$$

3.1.4.4.3.1. Duração e frequência de amostragem

Esta determinação foi realizada nas quatro épocas do primeiro ano de monitorização, nomeadamente em setembro, dezembro, março e junho, considerando as variações que normalmente se verificam na densidade e estratificação da vegetação.

3.1.4.5/ Métodos de tratamento de dados

O tratamento de dados envolve o cálculo da mortalidade estimada por estrutura, assim como o estabelecimento da sua relação com características biofísicas, climáticas e de funcionamento dos aerogeradores.

No caso da linha elétrica é ainda feita uma análise da relação entre a mortalidade e a presença/ausência de sinalização salva-pássaros e balizagem aeronáutica.

3.1.4.5.1/ Mortalidade estimada

A mortalidade observada (MO) é corrigida de modo a obter-se uma mortalidade estimada (ME) que, depois de considerados o número de aerogeradores e a unidade de tempo entre a primeira e a última amostragem, dá origem à taxa de mortalidade estimada (TME). Os fatores de correção a utilizar são:

- A percentagem de área prospectada eficazmente (APE).
- A percentagem encontrada pelos observadores (PEO).
- A percentagem não removida por necrófagos e outros predadores (RPN).

Os valores dos fatores de correção utilizados em cada mês são os obtidos para as épocas respetivas. O valor de mortalidade estimada (ME) é dado pela fórmula:

Para os meses de Janeiro, Fevereiro e Dezembro:

$$ME = MO \times 1/(TPE \times PEO \times RPN)$$

Para os meses de Março a Novembro (integrando o algoritmo MICID), é usada uma adaptação à seguinte fórmula:

$$ME = MO \times 1/(TPE \times PEO) \times \left[\sum_{j=1}^{10} \frac{\alpha_j}{j} + \sum_{i=1}^4 \theta_{>i} \left(\sum_{i+1}^{10} \frac{p_{i+1}}{i+1} + p_{\omega i} \right) + \theta_{ind} \left(\sum_{i=1}^{10} \frac{p_i}{i} + p_{\omega} \right) \right] \times 7,5$$

No que se refere à eventual mortalidade detetada no âmbito do PPSAR, não são aplicados fatores de correção, já que a mortalidade observada será correspondente à mortalidade real. Assim, essa mortalidade é somada à estimada para o período correspondente.

Considerando que a ME é estimada por mês, a ME anual será a soma da ME de cada mês.

3.1.4.5.2/ Avaliação de risco e magnitude de impacte

A metodologia de avaliação de risco e magnitude de impacte do projeto sobre a avifauna e quirópteros prevê o recurso a modelação por regressão, estabelecendo-se modelos preditivos de ocorrência de mortalidade e magnitude desta. Contudo, considerando a reduzida magnitude da mortalidade até à data registada (n menor que 30), não é possível efetuar a modelação.

3.2/ ANÁLISE DE RESULTADOS

A análise de resultados é feita numa perspetiva global, sendo considerados todos os dados recolhidos durante as diferentes fases de monitorização do projeto e estabelecida a relação entre eles.

3.2.1/ Relação dos dados com características do projeto ou do ambiente exógeno ao projeto

As eventuais variações encontradas nos padrões temporais e/ou espaciais dos dados ao longo do tempo de duração do estudo são relacionadas com características do projeto de modo a aferir a imputabilidade das mesmas à presença e funcionamento dos aerogeradores, ou a outros aspetos do projeto.

Os dados são ainda relacionados com fatores exógenos como sejam os climáticos, biofísicos, ocupação do solo, ocorrência de incêndios ou instalação, após o início do estudo, de infraestruturas na proximidade passíveis de influenciar os resultados. Esta relação é fundamental para permitir determinar o grau de imputabilidade das alterações registadas ao projeto em avaliação.

3.2.2/ Critérios de avaliação dos dados

No que diz respeito aos testes e modelos estatísticos de tratamento de dados, é aplicado um nível de confiança de 95% ($p < 0,05$).

3.2.2.1/ Caracterização de biótopos

São efetuadas atualizações de biótopos da área de estudo ao longo das diferentes fases do projeto e sempre que se verifiquem alterações à cartografia digital de ocupação do solo CORINE Land Cover referente ao ano de 2006, estas são registadas.

3.2.2.2/ Aves de pequeno e médio porte

No que diz respeito aos parâmetros considerados pelas metodologias de censo de aves de pequeno e médio porte, nomeadamente o método de transetos (área de implantação dos aerogeradores e respetivas áreas de controlo) e os pontos de escuta (linha elétrica) são avaliados: a abundância relativa e a riqueza específica relativa.

A avaliação dos dados é efetuada recorrendo aos resultados das análises descritivas, verificando a ocorrência de alterações relevantes na composição de espécies e efetivos nos diferentes pontos/áreas de amostragem.

Por outro lado, é calculada a significância estatística das diferenças entre a abundância relativa nos diferentes pontos de escuta e entre os valores obtidos nos transetos da área de controlo e da área dos aerogeradores (existentes e previstos).

São ainda avaliadas as diferenças nos padrões espaciais, recorrendo aos métodos ANOVA *one away* (e posteriores testes de comparação múltipla) no caso de 3 ou mais amostras e *t-tests* no caso de 2 amostras.

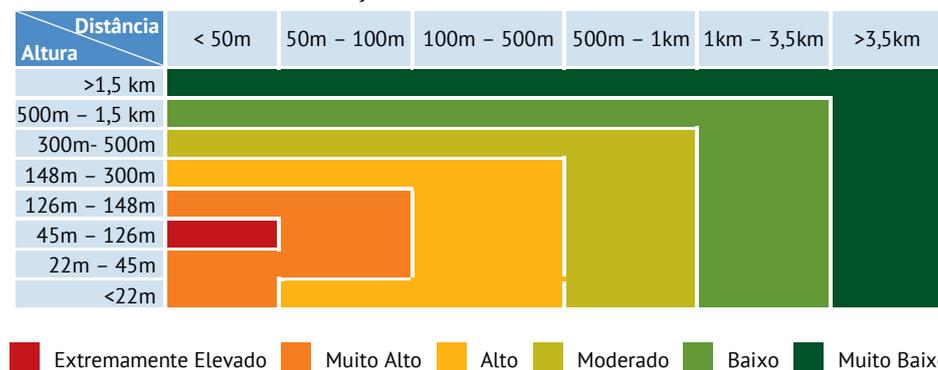
São considerados relevantes os resultados com significância a um nível de confiança de 95% ($p < 0,05$).

3.2.2.3/ Aves de rapina e outras planadoras

No âmbito dos censos de aves de rapina e outras planadoras é caracterizado o elenco de espécies e distribuição espacial das mesmas. Os dados são avaliados considerando alterações ao elenco de espécies ou na distribuição destas, e o comportamento de voo, nomeadamente o risco de colisão associado.

Considerando que para cada observação é efetuado o registo da altitude de voo e distância da ave face às características dos aerogeradores (altura total e altura e localização das pás), é avaliada a suscetibilidade à colisão das aves planadoras, sendo definidas classes de risco (de muito baixo a extremamente elevado) (Tabela 3.15).

Tabela 3.15 – Níveis de risco de afetação associados às distâncias e alturas de atravessamento



É considerada preocupante a ocorrência de um número significativo de registos nas classes de risco muito alto e extremamente elevado, assim como frequências elevadas de registos na classe de risco alto.

No que se refere à localização de ninhos, é considerada relevante a presença de ninhos nas imediações, até 2km, dos locais de implantação dos aerogeradores e linha elétrica. Sempre que se identifiquem alterações negativas nos parâmetros reprodutivos são apuradas, sempre que possível, as causas, e se se confirmar a sua imputabilidade à presença do projeto devem ser equacionadas medidas de minimização de impactes.

3.2.2.4/ Águia de Bonelli

Os dados relativos à prospeção dirigida à espécie águia de Bonelli são avaliados em função dos valores dos parâmetros reprodutivos calculados:

- Produtividade – número de crias voadoras/casal
- Êxito reprodutor – número de crias voadoras/casal com postura
- Taxa de voo – número de crias voadoras/casal com crias voadoras

- d) Sucesso de nidificação – Sim/Não
- e) Ninhada média – total de crias nascidas/casal
- f) Ocupação – Sim/Não

3.2.2.5/ Monitorização de Quirópteros

No que concerne a este grupo faunístico, é avaliada a utilização no espaço ao longo das diferentes fases do projeto e monitorizados os abrigos referenciados no Estudo de Impacte Ambiental.

Relativamente aos abrigos, os dados são avaliados em função do número de espécies presentes e taxa de ocupação ao longo do período analisado. São consideradas relevantes taxas de ocupação elevadas e/ou a presença de espécies ameaçadas.

No que respeita à atividade, é avaliada a variação da utilização do espaço ao longo da fase de exploração.

Os dados são avaliados em função dos valores de atividade por espécie e tipos de pulso (que permite avaliar o comportamento), assim como pelos valores de riqueza específica.

O número de contactos por ponto de escuta é, numa primeira fase, sujeito a análises descritivas; posteriormente é verificada a existência de diferenças estatisticamente significativas (recorrendo a *t-tests* ou testes não paramétricos equivalentes) entre os valores obtidos nos diferentes pontos de escuta, de forma a avaliar eventuais diferenças nos padrões espaciais.

Os dados são avaliados tomando em consideração os seguintes critérios:

- > Ocorrência de alterações significativas nos parâmetros atividade e riqueza específica face à situação de referência (fase de Pré-construção) e ao longo da fase de exploração;
- > Ocorrência de alterações significativas na atividade de espécies com estatuto de proteção elevado face à situação de referência e ao longo da fase de exploração;
- > Alterações na distribuição espacial e utilização do espaço face à situação de referência e ao longo da fase de exploração.

Considera-se relevante a existência de diferenças estatisticamente significativas entre os valores obtidos nos diferentes pontos de escuta e ao longo do tempo, assim como alterações aos padrões espaciais.

No que diz respeito aos testes e modelos estatísticos de tratamento de dados, é aplicado um nível de confiança de 95% ($p < 0,05$).

É utilizado também o método estatístico de Análise de Componentes Principais, bastante usado quando se pretendem analisar dados multivariados. Esta análise permite transformar um conjunto de variáveis originais, intercorrelacionadas, num novo conjunto de variáveis não correlacionadas, as componentes principais.

O objetivo mais imediato do ACP é verificar se existe um pequeno número das primeiras componentes principais que seja responsável por explicar uma proporção elevada da variação total associada ao conjunto original (Gauch, 1982).

Este tipo de análise pretende auxiliar a interpretação da relação entre variáveis ambientais ou caracterizadores do projeto por forma a explicar a existência de eventuais áreas com alta ou baixa densidade ocupacional. Esta informação poderá ser particularmente útil no momento de definição e aplicação de medidas de minimização de impactes.

3.2.2.6/ Prospeção de mortalidade

Os dados de mortalidade estimada são avaliados de acordo com os valores de densidade e riqueza específica obtidos, assim como em função dos padrões temporais e espaciais determinados.

A mortalidade diferencial de indivíduos, no que se refere a espécie, sexo e idade é controlada, sendo consideradas graves as potenciais

alterações na razão dos sexos e adultos na população, assim como a mortalidade diferencial por espécie, sempre que esta atinja alguma espécie classificada como ameaçada.

Relativamente aos quirópteros, é efetuada a avaliação do nível de gravidade da mortalidade observada conforme a classificação do ICNB (2010):

- > Gravidade 5 – registo de mais de 15 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;
- > Gravidade 3 – registo de 3 a 20 morcegos por ano de espécies não consideradas particularmente sensíveis, mortos ou feridos;
- > Gravidade 2 – registo de menos de 3 morcegos por ano de espécies não consideradas particularmente sensíveis, mortos ou feridos;
- > Gravidade 1 – inexistência de registo de acidentes.

A afetação de espécies com estatuto de conservação CR, EN ou VU de acordo com o Livro Vermelho Nacional ou a Lista Vermelha da IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza) é considerada um impacto com importância ecológica muito elevada.

3.2.3/ Avaliação da eficácia das medidas adotadas para prevenir ou reduzir os impactes objeto de monitorização

É feita a avaliação da eficácia das medidas adotadas para prevenção ou minimização dos impactes sobre a avifauna e quirópteros, de modo a identificar, para cada, o sucesso da mesma e a eventual necessidade de reforço ou alteração.

3.2.4/ Comparação com as previsões efetuadas no Estudo de Impacte Ambiental

Tendo por base as previsões de impactes efetuadas no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental, sé feita a comparação dos resultados obtidos com as mesmas, nomeadamente no que se refere ao descritor afetado, tipo, duração, magnitude e significância dos impactes.

3.3/ MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E COMPENSAÇÃO DE IMPACTES

Em função dos resultados obtidos deve ser equacionada a adequação de propostas de medidas de minimização e compensação de impactes.

3.4/ REVISÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Caso se justifique (por inadequabilidade das metodologias ou em função de resultados que se venham a obter), poderá ser feita uma revisão ao plano de monitorização no decorrer da monitorização contemplada no presente plano.

Do relatório final a elaborar no final do período de monitorização constará uma análise da adequabilidade de continuação da monitorização e, quando esta se justificar, uma revisão ao plano de monitorização. Esta revisão incluirá uma indicação do período durante o qual deve ser estendida a monitorização, com respetiva justificação técnica.

3.5/ MATERIAL E EQUIPAMENTOS

Para a consecução dos trabalhos de monitorização são utilizados os seguintes materiais e equipamentos:

Tabela 3.16 – Listagem dos meios técnicos e materiais

Descritor(es)	Identificação dos meios materiais e equipamentos específicos empregues
Aves	Binóculos Telescópio Swarovski
Quirópteros	Gravador de ultrassons Edirol R-09 Detetor de ultrassons Pettersson D240x Anemómetro digital com Termómetro SM-18 Skymate Software BatSound Real-time Spectrogram Analysis, versão 4
Aves Quirópteros	GPS Garmin eTrex Vista Veículo todo-o-terreno: Mitsubishi Strakar L200 4WD CC INTENSE 3.5T /H86 PDA QTEK G100 (Software ArcPad 8.0) Máquina fotográfica Nikon D-60 Carta Militar de Portugal Carta de Solos Fichas de campo Sacos de plástico Luvas e máscara de proteção Ortofotomapas Software ArcPad 8.0 Software Statistica 9.0 Software R Software ArcGIS 10.2

4/ RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

4.1/ CARACTERIZAÇÃO DE BIÓTOPOS

A caracterização de biótopos foi efetuada através de dois métodos. Pelo primeiro foi caracterizada de forma pormenorizada a área definida por um *buffer* de 250m em torno de cada ponto de escuta (aves e quirópteros), bem como no interior das quadrículas 1x1 km monitorizadas através do método dos transetos.

Pelo segundo foi também caracterizada a área do interior de um *buffer* de 2,5 km em redor de cada ponto de observação, com o objetivo de caracterizar toda a área de estudo de uma forma mais geral. As datas de realização dos trabalhos encontram-se na Tabela 4.1.

Tabela 4.1 – Datas de realização dos trabalhos de caracterização de biótopos

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2016	22	-	-	28	-	-	23	-	-	13	-	-
2017	27	-	-	18	-	-	31	-	-	28	-	-

4.1.1/ Nível detalhado

Nas áreas de censo de passeriformes (pontos de escuta e transetos) e quirópteros (pontos de escuta), foram identificados como biótopos predominantes os tipos *Florestas de folhosas*, seguido de *Florestas abertas, cortes e novas plantações* e ainda *Vegetação esclerófila* (Figura 4.1 e Figura 4.3, Anexo XX). Denota-se pouca heterogeneidade na ocupação do solo, salientando-se que a maior ou menor heterogeneidade em cada área é normalmente um fator explicativo dos valores de abundância relativa e mortalidade de aves.

- *Florestas de folhosas* (66,3%);
- *Florestas abertas, cortes e novas plantações* (20,93%);
- *Vegetação esclerófila* (9,7%).

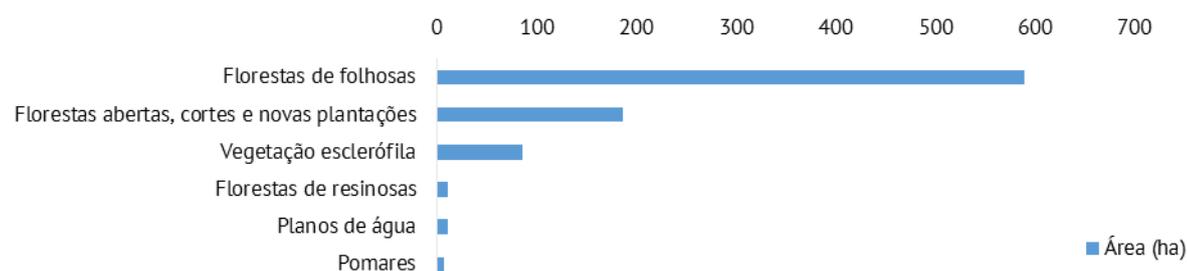


Figura 4.1 – Proporção dos tipos de ocupação do solo nas quadrículas do parque eólico e controlo e pontos de escuta de avifauna e quirópteros

Nos trabalhos de atualização da caracterização de biótopos, realizados ao longo das diferentes campanhas no 2º ano da fase de exploração, não foram detetadas alterações de relevo.

4.1.2/ Nível geral

Esta caracterização permitiu verificar uma heterogeneidade considerável no interior da área amostrada, sendo que se destacaram também os 2 tipos de florestas e o tipo *Vegetação esclerófila*, contudo foi possível identificar outras ocupações de solo como *Planos de água*, zonas agrícolas, *Florestas de resinosas* e *Pomares* (Figura 4.2 e Figura 4.3, Anexo XX):

- Florestas abertas, cortes e novas plantações (43,6%);
- Florestas de folhosas (40,4%);
- Vegetação esclerófila (8,3%).

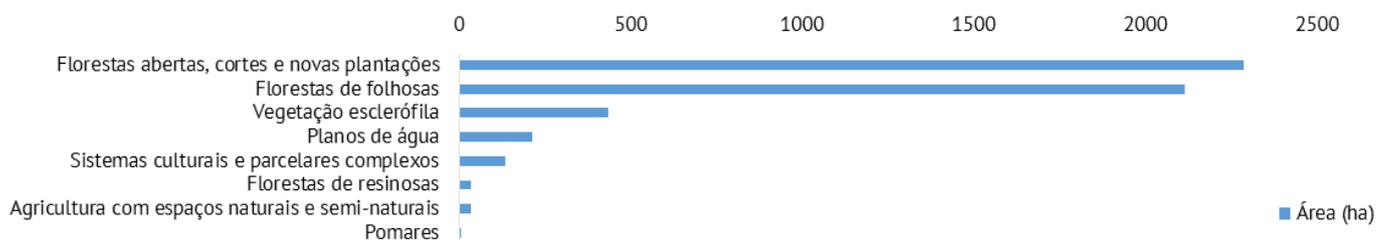


Figura 4.2 – Proporção dos tipos de ocupação do solo em toda a área de estudo

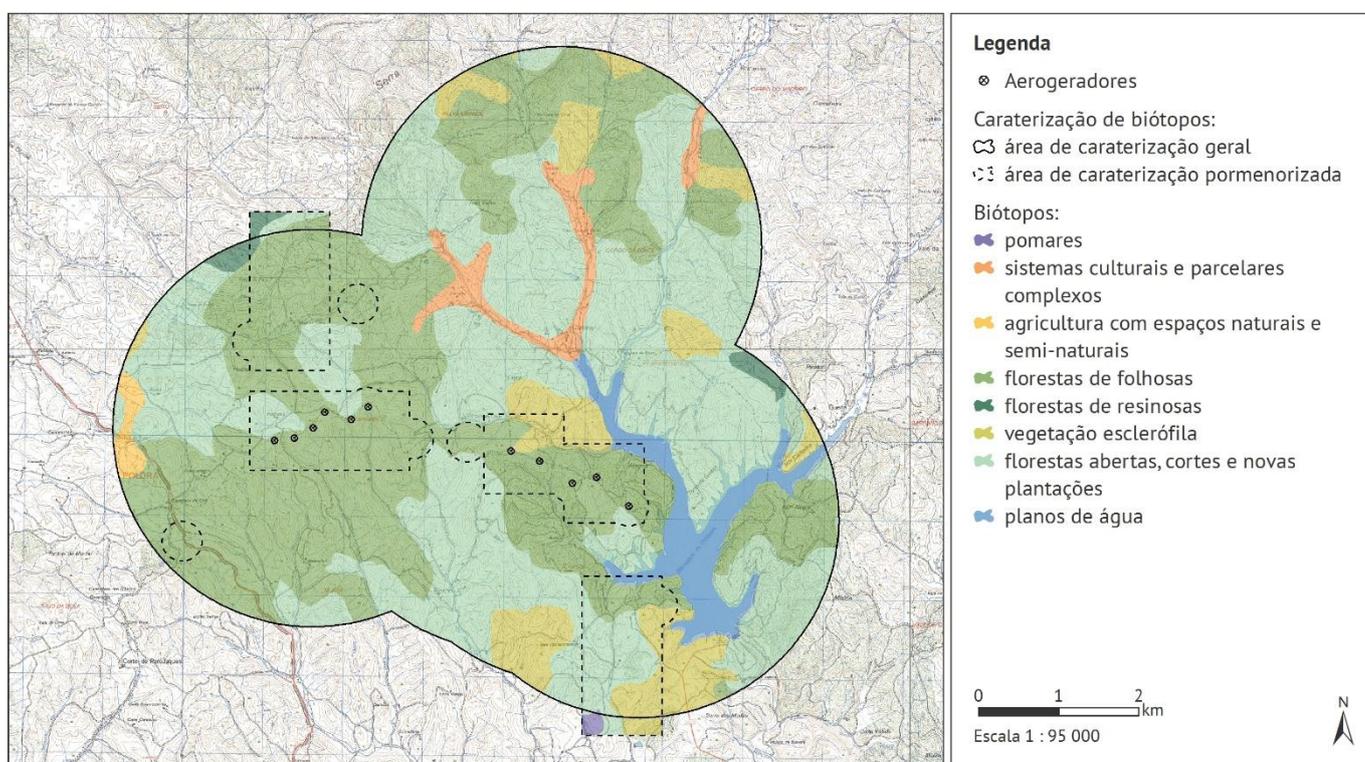


Figura 4.3 – Caracterização de biótopos na área de estudo

4.2/ CARACTERIZAÇÃO DE AVIFAUNA

4.2.1/ Monitorização da evolução das comunidades avifaunística na área de influência do projeto

Todas as espécies foram identificadas pelo seu nome científico, nome comum, respetivas classes fenológicas, estatutos de conservação segundo o UICN, segundo a Diretiva 79/409/CEE e segundo a Birdlife International (Anexo I).

As espécies são apresentadas de acordo com a sua fenologia, nomeadamente residentes (R), migradores nidificantes (MN), invernantes (I), migradores de passagem (MP), ou no caso de registos esporádicos, são classificadas como Presença irregular (PI).

Do total dos trabalhos de campo realizados nos dois anos da fase de exploração foram identificadas 98 espécies, das quais 16 espécies aves de rapina: Açor (*Accipiter gentilis*), Gavião (*Accipiter nisus*), Abutre-preto (*Aegypius monachus*), Águia-calçada (*Aquila pennata*), águia

de Bonelli (*Aquila fasciata*), Águia-d'asa-redonda (*Buteo buteo*), Águia-cobreira (*Circaetus gallicus*), Tartaranhão-cinzento (*Circus cyaneus*), Águia-pesqueira (*Pandion haliaetus*), Bútio-vespeiro (*Pernis apivorus*), Falcão-peregrino (*Falco peregrinus*), Grifo (*Gyps fulvus*), Ógea (*Falco subbuteo*), Peneireiro-cinzento (*Elanus caereleus*), Peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*) e Peneireiro-das-torres (*Falco naumanni*).

Das espécies identificadas na área de estudo, 12 encontram-se classificadas com estatuto de conservação desfavorável pelo Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal: açor, cegonha-preta (*Ciconia nigra*), peneireiro-das-torres, tartaranhão-cinzento, falcão-peregrino, ógea, bútio-vespeiro, cartaxo-do-norte (*Saxicola rubetra*) e chasco-ruivo (*Oenanthe hispanica*), com estatuto de conservação *Vulnerável*. A águia-pesqueira e águia de Bonelli, encontra-se classificadas com o estatuto *Em Perigo* e o abutre-preto *Criticamente em perigo*.

Na Tabela 4.2 apresenta-se o comportamento fenológico das espécies, salientando-se o facto de para uma mesma espécie poderem existir populações pertencentes a classes fenológicas distintas.

Tabela 4.2 – Número de populações de espécies identificadas na área de estudo na fase de exploração (todas as metodologias)

Classe Fenológica ¹⁰	R	MN	I	MP	PI
N.º total de espécies	46	18	44	41	11
N.º de espécies ameaçadas ¹¹	2	1	3	10	2

É possível observar que, do número total de espécies identificadas, confirmaram-se 46 populações residentes, 18 migradoras nidificantes, 44 invernantes e 41 migradoras de passagem. Foram ainda detetadas 11 espécies, que devido ao reduzido número de registos, optou-se por classifica-la na classe de Presença irregular. No final de cada ano de monitorização as fenologias são revistas, podendo ser atualizadas caso os dados assim o indiquem.

Foram ainda aplicados os Códigos de Nidificação possíveis de identificar, tendo-se obtido 31 espécies de nidificação confirmada, 12 de nidificação provável e 19 de nidificação possível.

4.2.1.1/ Aves de pequeno e médio porte

A caracterização de avifauna de pequeno e médio porte compreende a realização de censos para determinação da riqueza específica, densidade e abundâncias relativas das espécies que constituem a comunidade avifaunística da área de estudo, por utilização do método dos transetos (áreas dos parques eólicos e respetivos controlos) e pontos de escuta de distância fixa (linha elétrica).

4.2.1.1.1/ Método dos transetos

Os censos de aves de pequeno e médio porte correspondentes à monitorização dos 2 primeiros anos da fase de exploração foram realizados nas datas apresentadas na Tabela 4.3.

Tabela 4.3 – Datas de realização dos censos de aves realizados pelo método dos transetos

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2015								27	24 a 25	30 a 31	-	17
2016	21 a 22	-	29 a 30	25 a 27	29 a 31	17 a 20	-	15 a 16	22 a 23	13 a 14	-	21 a 22
2017	27 a 29	-	28 a 30	18 a 20	25 a 26	26 a 27	-	30 a 31	27 a 28	28 a 29		

4.2.1.1.1.1. Análise descritiva

Durante as três fases do estudo (pré-construção, construção e exploração) foi contabilizado por este método um total de 10188 registos pertencentes a 103 espécies (Figura 4.4 e Figura 4.5), sendo as três mais abundantes: Toutinegra-de-cabeça-preta (*Sylvia melanocephala*), com 1140 registos, Pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*) com 732 e Pintassilgo (*Carduelis carduelis*) com 706 identificações.

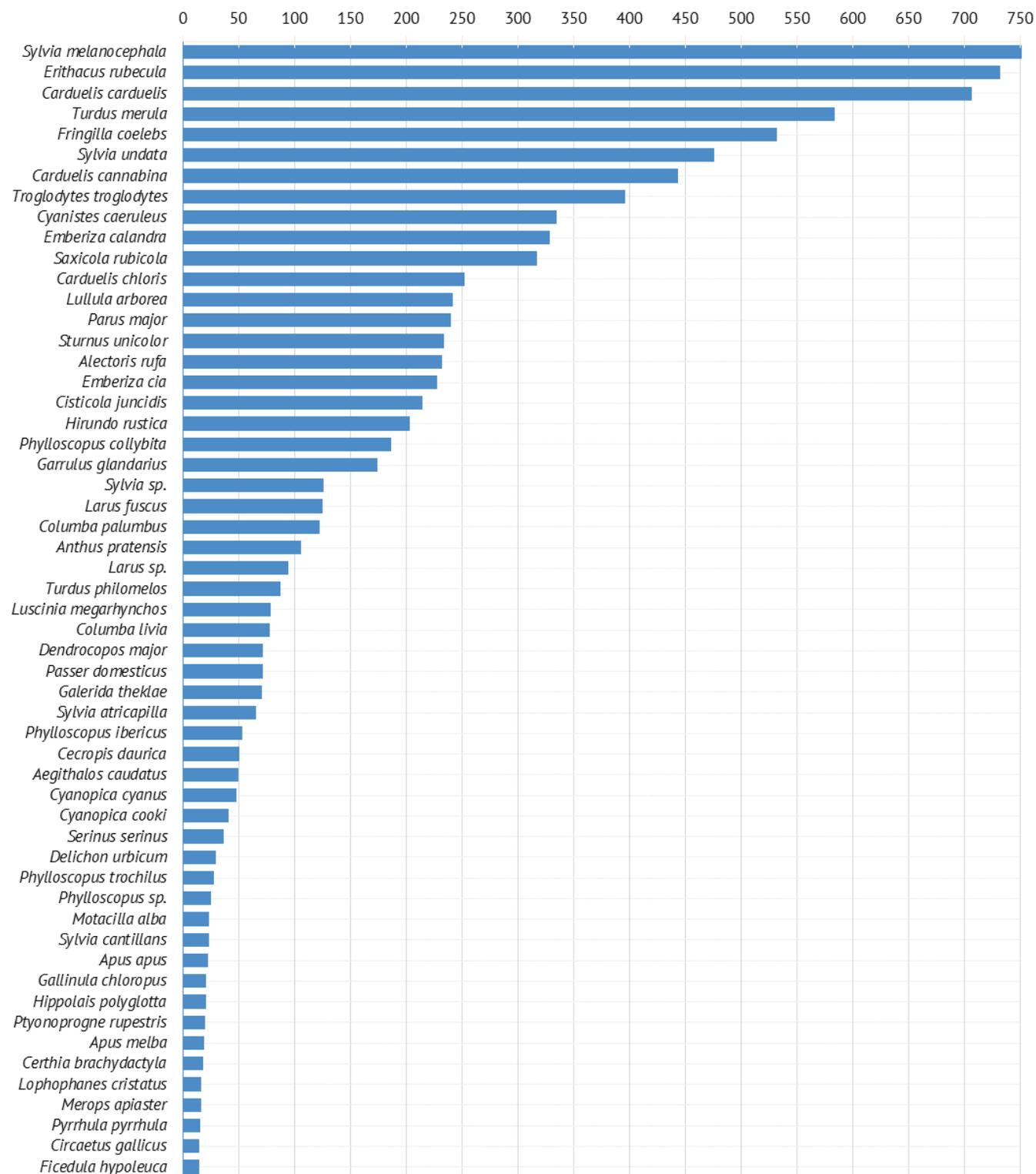


Figura 4.4 – Número total de registos das espécies mais abundantes na totalidade dos transetos efetuados ao longo do período monitorizado

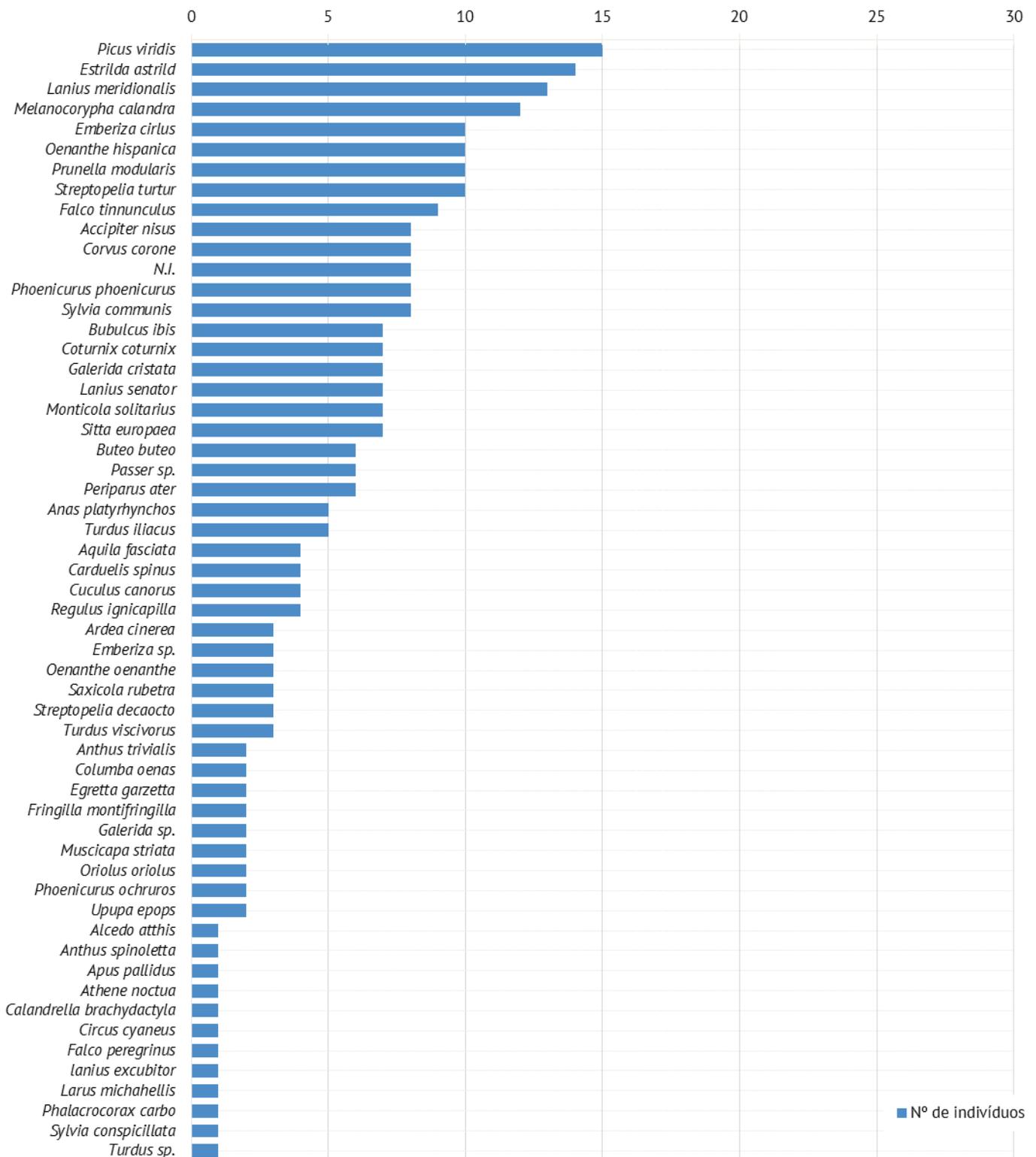


Figura 4.5 – Número total de registos das espécies menos abundantes na totalidade dos transetos efetuados ao longo do período monitorizado

Os valores de abundância total cumulativa obtidos nos transetos, abundância média mensal, bem como de riqueza específica, nos dois anos da fase de exploração encontram-se descritos nas tabelas seguintes (Tabela 4.4, Tabela 4.5):

Tabela 4.4 – Resultados dos parâmetros analisados nos diferentes transetos realizados durante a monitorização do 1º ano da fase de exploração

	Abundância total	Abundância relativa média mensal por km	Riqueza específica
Guerreiros	444	38,10	29
Controlo Guerreiros	748	75,69	49
SEqG CA	581	27,71	33
Controlo SEqG CA	1166	56,48	51

Tabela 4.5 – Resultados dos parâmetros analisados nos diferentes transetos realizados durante a monitorização do 2º ano da fase de exploração

	Abundância total	Abundância relativa média mensal por km	Riqueza específica
Guerreiros	457	39,21	37
Controlo Guerreiros	779	78,83	47
SEqG CA	534	25,46	41
Controlo SEqG CA	1277	61,85	55

O valor médio mensal de abundância (IKA – Índice quilométrico de abundância) mais elevado no 1º ano da fase de exploração ocorreu nos transetos da área controlo do PE Guerreiros, alcançando o valor de 75,69 indivíduos/km. De seguida surge também a área controlo, mas do SEqG CA com o valor de 56,48. As áreas dos parques eólicos obtiveram valores um pouco inferiores: no PE de Guerreiros o valor quedou-se nos 38,10 indivíduos/km e no SEqG CA, apenas 27,71 indivíduos/km.

No 2º ano, os padrões foram muito idênticos aos do ano anterior, com as áreas de controlo de ambos os parques a congregar os valores mais altos de IKA (Controlo Guerreiros – 78,83; Controlo SEqG CA – 61,85). Nas áreas dos parques os valores situaram-se em 39,21 indivíduos/km no PE Guerreiros e 25,46 indivíduos/km no SEqG CA.

A riqueza específica corresponde a um valor cumulativo, sendo portanto apresentados os valores totais por área. Neste parâmetro os valores mais elevados foram registados na área do controlo do SEqG CA, com um total de 51 espécies, seguindo-se o controlo de PE Guerreiros com 49 espécies. A área do SEqG CA obteve 33 espécies, sendo que valor mais baixo de riqueza específica foi obtido na área do PE Guerreiros com 29 espécies identificadas. Também neste parâmetro, os valores obtidos no 2º ano da fase de exploração, revelaram um comportamento idêntico aos do ano anterior. A área de controlo do SEqG CA, obteve o valor mais elevado, com 55 espécies, seguido do controlo de PE Guerreiros com 47. As áreas dos parques situaram-se nas 41 e 37 espécies em SEqG e CA e PE Guerreiros, respetivamente (Figura 4.6, Figura 4.7).

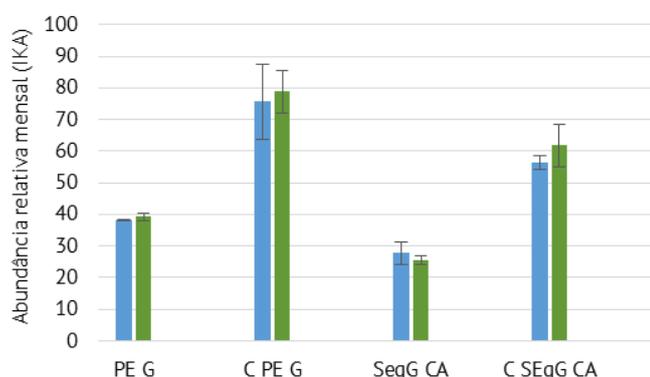


Figura 4.6 – Abundância relativa nos transetos (média + desvio padrão)

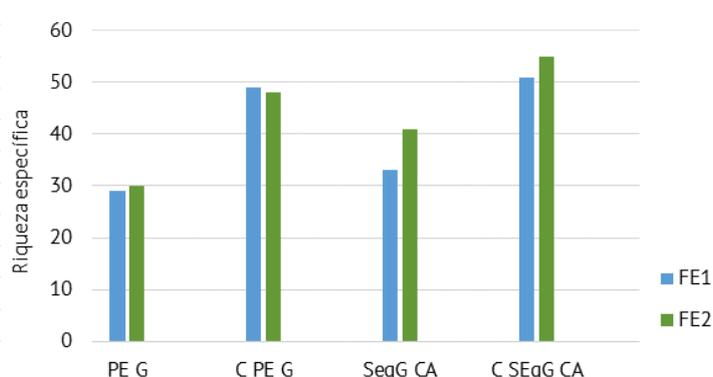


Figura 4.7 – Riqueza específica nos transetos

4.2.1.1.1.2. Análise temporal

Na Figura 4.8 é possível observar a variação do parâmetro abundância relativa nas áreas de estudo em fase de pré-construção, fase

de construção e nos dois primeiros anos da fase de exploração (o PE de Guerreiros e respetivo controlo apenas voltaram a ser monitorizados a partir da fase de construção, conforme Declaração de Impacte Ambiental – DIA – do projeto). Uma vez que a extensão dos transetos foi variável entre as áreas, a abundância relativa é apresentada através do índice quilométrico de abundância (IKA).

De acordo com os resultados obtidos nas diferentes áreas ao longo dos anos monitorizados, verificaram-se algumas variações em sentidos opostos consoante a área em análise. Nas áreas do SEqG CA e respetivo controlo, observou-se uma subida significativa dos valores de abundância relativa da fase de pré-construção para a fase de construção, seguida de uma ligeira descida no 1º ano da fase de exploração. No 2º ano, os sentidos de variação foram opostos, já que na área do SEqG CA os valores continuaram a descer ligeiramente, mas na área de controlo, verificou-se uma recuperação subtil.

Já na área do PE Guerreiros (incluído na monitorização após a emissão da DIA), observou-se que ocorreu um aumento nos valores de abundância relativa desde a fase de construção até ao 2º ano da fase de exploração. Na área de controlo do PE Guerreiros, verificou-se um comportamento semelhante ao do parque eólico.

Nas duas situações analisadas os valores deste parâmetro foi sempre superior nas áreas de controlo, face às dos parques eólicos.

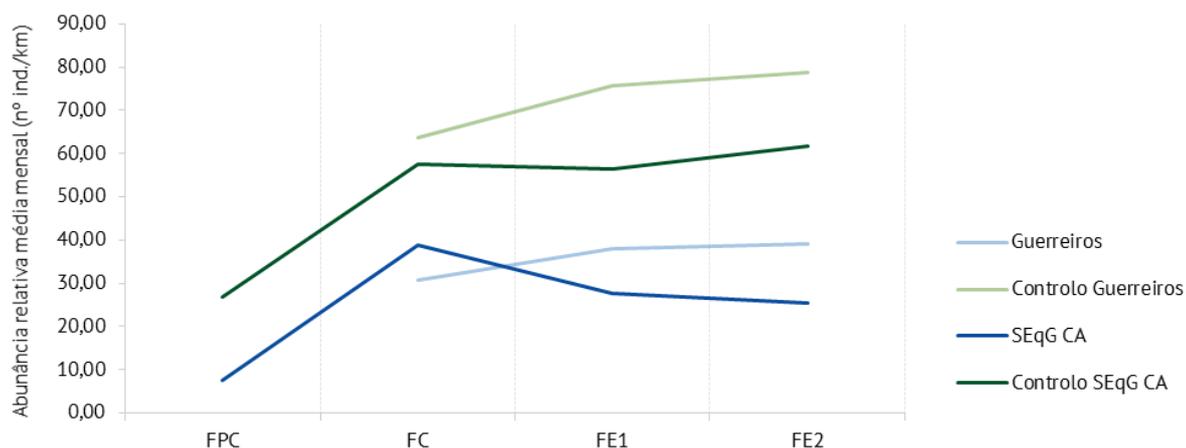


Figura 4.8 – Abundância média mensal nos transetos ao longo das várias fases de monitorização

No que respeita ao parâmetro riqueza específica verificou-se que este teve uma evolução algo distinta do parâmetro de abundância relativa. Nas áreas analisadas em fase de pré-construção, ocorreram os valores de riqueza mais baixos dessas áreas (SEqG CA e respetivo controlo). Nestas mesmas áreas verificou-se a ocorrência de um aumento nos valores de riqueza específica na fase de construção. Da fase de construção, para o 1º ano da fase de exploração, os valores deste parâmetro desceram ligeiramente em todas as áreas à exceção da área de controlo do SEqG CA que obteve um aumento face à fase anterior. No 2º ano da fase de exploração, verificou-se uma subida no número de espécies na maioria das áreas analisadas. Apenas na área do controlo de PE Guerreiros, o valor deste parâmetro sofreu uma ligeira redução. Apesar de comparativamente o número de espécies ter sido quase sempre superior no controlo, as variações ao longo do período do estudo foram idênticas entre as áreas (Figura 4.9).

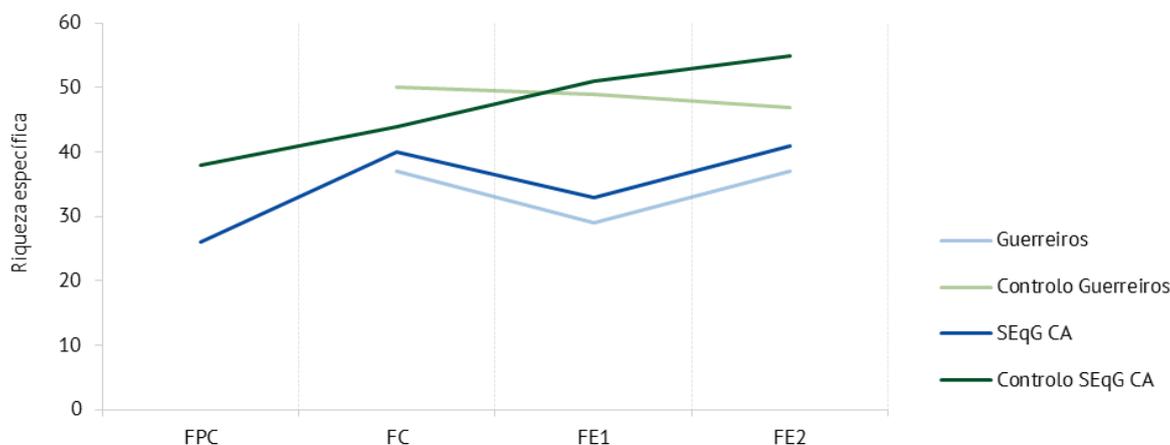


Figura 4.9 – Riqueza específica nos transetos ao longo das várias fases de monitorização

No sentido de verificar se as diferenças na abundância relativa entre fases nos diferentes núcleos foram estatisticamente significativas, recorreu-se a testes estatísticos que avaliam a diferença entre médias, mais concretamente o teste não paramétrico de *Kruskal-Wallis One Way* (Tabela 4.6).

Os resultados efetuados na área do PE Guerreiros, revelaram a existência de diferenças estatisticamente significativas entre os anos monitorizados ($P < 0,05$). Para verificar a origem destas diferenças foram realizados testes *post-hoc*, mais concretamente o teste de *Dunn's*. Os resultados deste teste revelaram que as diferenças entre os valores da fase de pré-construção com os do 2º ano da fase de exploração. Este resultado era expectável já que os valores na fase de pré-construção foram anormalmente baixos, explicando assim as diferenças estatísticas registadas.

Na área de controlo do PE Guerreiros, verificou-se que o valor de p obtido no teste, situou-se acima do limiar da significância (0,05), ou seja considera-se que não existiram diferenças estatisticamente significativas entre os valores analisados.

Apesar das diferenças detetadas ao nível dos valores de abundância relativa nas duas áreas, verificou-se que tanto nas áreas do parque eólico como de controlo, praticamente em todos os anos, as variações tiveram o mesmo sentido, pelo que estas não deverão estar diretamente relacionadas com a presença do parque eólico, mas sim serem resultados de variações naturais.

Tabela 4.6 – Resultado dos testes estatísticos efetuados com os valores de abundância relativa no PE de Guerreiros e respetivo controlo

<i>Kruskal-Wallis One Way</i>	g.l.	H	p
PE G	2	6,482	0,039
C PE G	2	2,534	0,282

Para as áreas do SEqG CA e respetivo controlo, efetuou-se o teste *Kruskal-Wallis One Way* (Tabela 4.7).

Tabela 4.7 – Resultado dos testes estatísticos efetuados com os valores de abundância relativa no SEqG CA e respetivo controlo

<i>Kruskal-Wallis One Way</i>	g.l.	F	p
SEqG CA	3	17,764	<0,001
C SEqG CA	3	13,624	0,003

Como é possível verificar através dos resultados da tabela anterior, o valor de p em ambos os casos situou-se abaixo do limiar de significância estabelecido (0,05), podendo desta forma afirmar-se que existem diferenças estatisticamente significativas entre os resultados de abundância relativa das fases analisadas. Para verificar a origem destas diferenças foram realizados testes *post-hoc*, mais concretamente o teste de *Dunn's*. Os resultados deste teste revelaram que as diferenças ocorreram nas duas áreas entre os

valores da fase de pré-construção com os das fases seguintes. Tal como verificado para a área do PE de Guerreiros, este resultado era expectável já que os valores na fase de pré-construção foram anormalmente baixos.

Na Figura 4.10 e Figura 4.11 estão representados os valores mensais de abundância relativa e riqueza específica ao longo das várias fases de monitorização. Para efeitos de análise por época fenológica, considera-se:

Invernada: Dezembro/Janeiro/Fevereiro
Nidificação: Março/Abril/Maio/Junho
Migração outonal: Agosto/Setembro/Octubro/Novembro

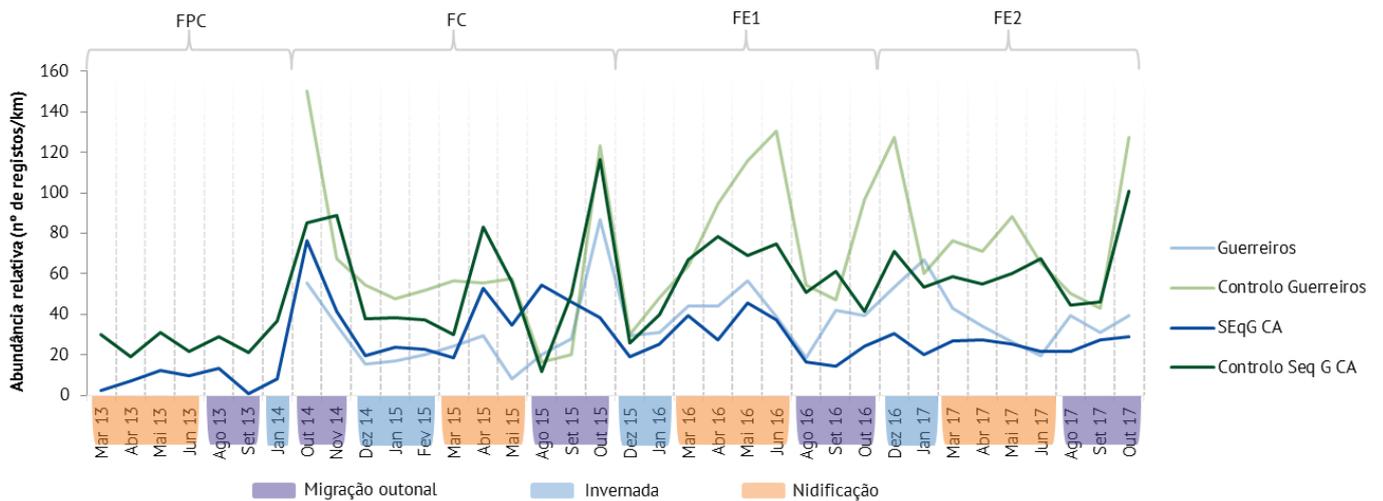


Figura 4.10 – Abundância relativa (n/km) mensal obtida através do método dos transetos na área de estudo ao longo das várias fases de monitorização

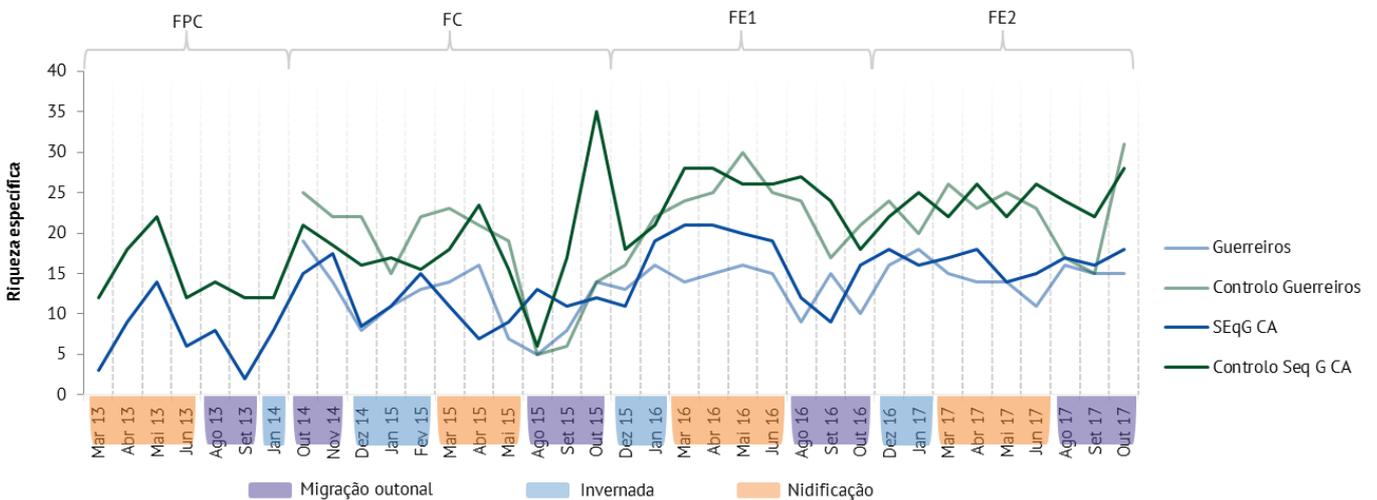


Figura 4.11 – Variação mensal da riqueza específica ao longo das várias fases de monitorização

Na Figura 4.10 é possível observar a variação do parâmetro abundância relativa nas áreas de estudo em fase de pré-construção, fase de construção e nos 2 anos da fase de exploração. Uma vez que a extensão dos transetos associados às áreas de estudo diferem entre si, a abundância relativa é expressa em número de indivíduos por km percorrido (Índice quilométrico de abundância – IKA).

De acordo com os resultados obtidos nas áreas em análise, observaram-se algumas variações não expectáveis nos valores dos parâmetros analisados ao longo do projeto. Os valores de abundância relativa foram anormalmente baixos em fase de pré-construção (nesta fase apenas foi monitorizada a área dos futuros parques eólicos de Corte dos Álamos e do SEq de Guerreiros, uma vez que o PE

de Guerreiros já se encontrava em exploração). O início da fase de construção coincidiu com a época de migração (outubro novembro de 2014), o que poderá explicar o motivo do primeiro pico de abundância relativa desta fase. Existiram mais 2 picos nesta fase, um na época de nidificação em 2015 e o último novamente na época de migração, também de 2015. Ainda nesta fase, os valores globais mais reduzidos foram obtidos no mês de agosto de 2015. Este mês marca o início da época de migração, contudo neste ano os movimentos migratórios tiveram início mais tarde, o que ajuda a explicar estes valores anormalmente baixos. Nos restantes meses da época de migração outonal ocorreu um aumento dos valores deste parâmetro em praticamente todas as áreas.

No 1º ano da fase de exploração os valores nas diferentes áreas foram mais homogéneos ao longo de todo o ano, e variaram praticamente da mesma forma nas 4 áreas analisadas. Salientam-se contudo os valores algo elevados obtidos na época de nidificação de 2016. Os valores de riqueza específica evoluíram de forma muito idêntica aos de abundância relativa.

No ano seguinte, na época de invernada, os valores em todas as áreas sofreram um pico de abundância relativa fora do comum, principalmente devido à presença de Tentilhões, Pintassilgos e Toutinegras-de-cabeça-preta. Na época de migração outonal, as duas áreas de controlo obtiveram valores consideravelmente elevados e superiores às áreas dos parques, devido ao atravessamento de alguns bandos de passeriformes possivelmente em migração.

Para o parâmetro de riqueza específica, verificou-se uma maior homogeneidade da variação dos valores entre todas as áreas amostradas. Note-se que em fase de exploração os valores foram em média mais elevados que nas fases anteriores e não sofreram muitas flutuações (Figura 4.11).

No que se refere à variação dos valores de abundância relativa por época (Figura 4.12), verificaram-se variações bastante diferentes ao longo das fases monitorizadas. Na fase de pré-construção, os valores deste parâmetro foram baixos e idênticos em todas as épocas. Na fase de construção, verificou-se um aumento em todas as épocas, com destaque para a época de migração outonal onde o valor foi 5 vezes superior ao da fase anterior. Este aumento poderá estar relacionado com o facto desta época ter sido monitorizada duas vezes em fase de construção, sendo que no ano de 2015 os valores foram excepcionalmente elevados. Apesar de ter sido feita a ponderação mensal, os valores globais foram bastante altos em cada um dos anos. O período de migração outonal, pós-reprodutora, caracteriza-se pela deslocação de múltiplas espécies entre os locais de reprodução e de invernada, algumas das quais ocorrem no nosso país apenas nesse período pelo que as variações interanuais são bastante normais.

Na época de nidificação, os valores de abundância também sofreram uma subida significativa, contudo, não da ordem de grandeza da ocorrida na época de migração outonal. Ainda nesta fase, a época de invernada também viu os seus valores sofrerem um incremento, contudo foi o mais baixo das épocas analisadas.

No 1º ano da fase de exploração não se verificou uma tendência comum em todas as épocas. Na época de migração outonal, ocorreu uma quebra acentuada nos valores de abundância relativa, contudo continuaram relativamente elevados. A época de nidificação acentuou-se a tendência de aumento de abundância relativa, sendo nesta fase, a época com os valores mais elevados. Finalmente na época de invernada, verificou-se uma manutenção dos valores deste parâmetro.

No 2º ano da fase de exploração, os valores da época de migração outonal recuperaram ligeiramente e os de invernada tiveram uma subida mais significativa. A época de nidificação foi a única em que ocorreu uma redução dos valores analisados.

O parâmetro riqueza específica seguiu aproximadamente a mesma tendência, tendo-se registado um aumento no número de espécies em todas as épocas da fase de pré-construção para a fase de construção. Os valores obtidos no 1º ano da fase de exploração demonstram uma redução no número de espécies identificadas nas épocas de migração outonal e invernada. Neste ano foi os valores de riqueza específica na época de nidificação sofreu um incremento sendo a época com os valores mais elevados de todo o ano. No ano seguinte (FE2), nas épocas de migração outonal e invernada, o número de espécies identificadas subiu face ao ano anterior, enquanto que na época de nidificação os valores mantiveram-se constantes face ao ano anterior (Figura 4.13).

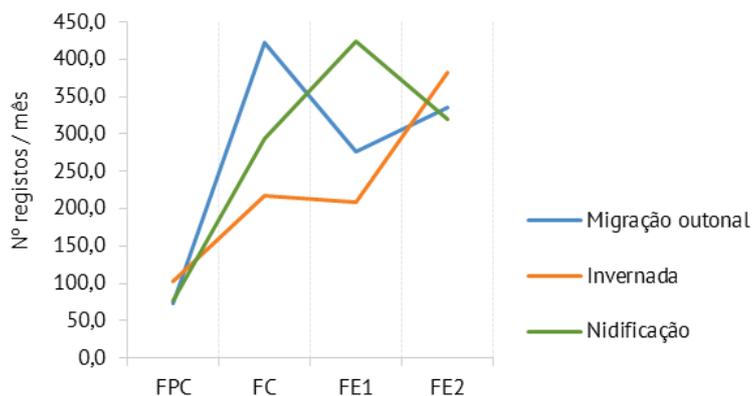


Figura 4.12 – Abundância média mensal por período fenológicos nas diferentes fases de monitorização

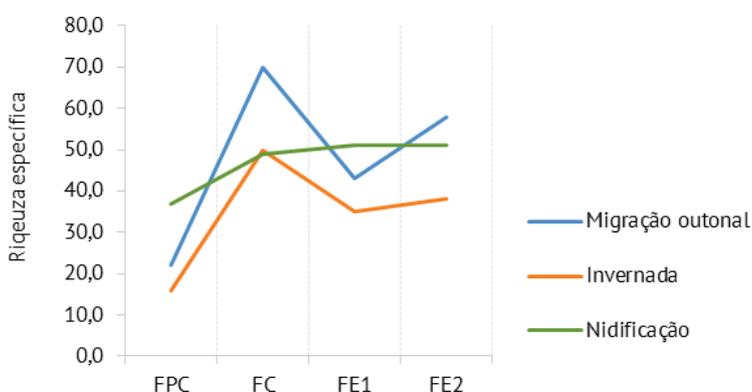


Figura 4.13 – Riqueza específica por período fenológicos nas diferentes fases de monitorização

Por forma a avaliar a ocorrência de eventuais impactes indiretos sobre as espécies presentes na área de estudo, analisou-se a variação temporal das cinco espécies mais abundantes na área de estudo (Figura 4.14). Esta análise parte do pressuposto que os impactes sobre a comunidade avifaunística, a existirem, terão um efeito mensurável mais evidente sobre estas espécies.

As espécies mais comuns são todas residentes. Os dados foram ajustados ao esforço de amostragem, apresentando-se os valores médios de abundância por mês.

Da análise dos dados retira-se que ocorreram diferenças ao nível das tendências durante o período de monitorização, consoante a espécie analisada.

Todas as espécies em fase de pré-construção apresentaram abundâncias relativas baixas e muito idênticas.

As espécies Toutinegra-de-cabeça-negra (*Sylvia melanocephala*) e Melro (*Turdus merula*), tiveram um aumento contínuo de abundância relativa desde a fase de pré-construção até ao 2º ano da fase de exploração, tendo a primeira espécie, atingido os valores mais elevados do conjunto analisado.

A espécie Pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*), foi das que teve dos aumentos mais expressivos na fase de construção, contudo seguiu-se uma descida também acentuada no 1º ano da fase de exploração. No ano seguinte, registou-se uma ligeira subida. Comportamento idêntico teve a espécie Tentilhão (*Fringilla coelebs*), contudo a magnitude das variações não foram tão elevadas como no caso do Pisco-de-peito-ruivo.

Para finalizar a análise de abundância relativa deste conjunto de espécies, constatou-se que para o Pintassilgo (*Carduelis carduelis*), depois de uma subida acentuada da fase de pré-construção, para a fase de construção, sendo que nos 2 anos da fase de exploração,

os valores pouco oscilaram.

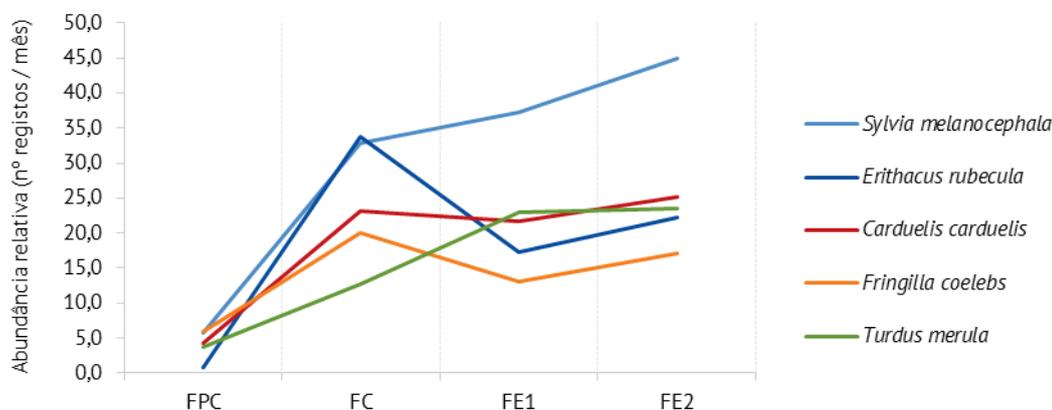


Figura 4.14 – Riqueza específica das 5 espécies mais abundantes ao longo das diferentes fases do projeto

4.2.1.1.1.3. Análise espacial

São apresentados na Figura 4.15 (Anexo XII) e Tabela 4.9 os valores de densidade relativa média mensal por área de amostragem ao longo das várias fases de monitorização. Os valores apresentados têm por base os censos realizados nos transetos que percorrem cada área de amostragem cuja extensão é apresentada na Tabela 4.8. O cálculo dos valores de densidade tiveram em consideração as diferentes extensões dos transetos.

Tabela 4.8 – Extensão dos transetos percorridos em cada área de amostragem

	Extensão (m)
PE G	1295
C PE G	1098
SEqG CA	2330
C SEqG CA	2294

A análise global permite constatar que as áreas de controlo obtiveram nos 4 anos monitorizados valores de densidade superiores aos dos respetivos parques eólicos. Em fase de pré-construção, em que apenas foram monitorizadas duas áreas (SEqG CA e controlo), as diferenças foram evidentes, tendo a área de controlo obtido valores de densidade 3 vezes superiores às do parque eólico.

Já em fase de construção, as diferenças não foram tão grandes. Neste ano destacou-se a área do controlo do PE Guerreiros com o valor de 25,47 ind./ha, seguido da área do controlo do SEqG CA com 23,03 ind./ha. Na área do SEqG CA o valor de densidade chegou aos 15,58 e em PE Guerreiros não ultrapassou os 12,32 ind./ha.

No 1º ano da fase de exploração, mantiveram-se as tendências ocorridas na fase de construção, com destaque novamente para os valores de densidade registados na área de controlo do PE Guerreiros (30,28), seguida da área de controlo do SEqG CA (22,59). Em PE Guerreiros e SEqG CA obtiveram-se respetivamente os valores de 15,24 e 11,08 ind./ha.

Já no 2º ano, os valores de densidade subiram em todas as áreas à exceção da área do SEqG CA, contudo, todas as variações foram pouco relevantes face ao ano anterior.

Tabela 4.9 – Valores médios de densidade (n/ha) ao longo do período monitorizado

Área	FPC	FC	FE1	FE2
PE G		12,32	15,24	15,68
C PE G		25,47	30,28	31,53

Área	FPC	FC	FE1	FE2
SEqG CA	3,04	15,58	11,08	10,19
C SEqG CA	10,76	23,03	22,59	24,74

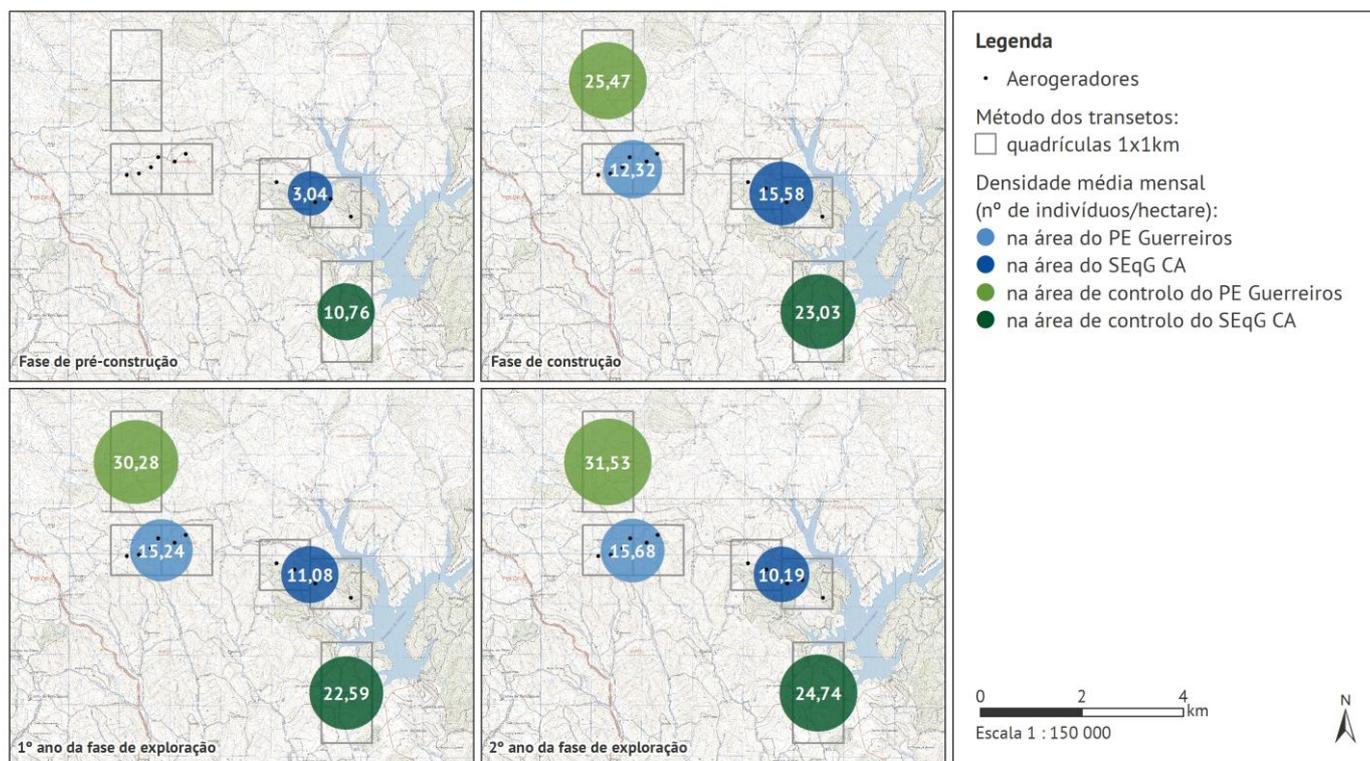


Figura 4.15 – Densidade relativa média mensal nas áreas de amostragem pelo método dos transetos, ao longo das várias fases de monitorização

No que se refere à riqueza específica (Figura 4.16; Tabela 4.10; Anexo XII), verificou-se a mesma tendência para o parâmetro de abundância relativa, ou seja, em cada ano monitorizado o número de espécies identificadas foi sempre superior nas áreas de controlo. Na fase de pré-construção, em que foram obtidos os valores de riqueza mais baixos de todas as fases, foi possível identificar 38 espécies na área de controlo do SEqG CA e apenas 26 na área do SEqG CA. No ano seguinte, já em fase de construção, o valor mais alto, com 50 espécies ocorreu na área de controlo do PE Guerreiros, seguindo-se o controlo do SEqG CA com 44 espécies. As áreas de parque eólico obtiveram 37 e 40 espécies, respetivamente na área de Guerreiros e SEqG CA.

No 1º ano da fase de exploração, destacou-se a área de controlo do SEqG CA, com 51 espécie identificadas. Seguiu-se a área de controlo do PE Guerreiros com 49. Nas áreas de parque, os valores foram em idênticos com 33 espécies no SEqG CA e 29 no PE Guerreiros.

No ano seguinte, (FE2), a riqueza específica foi a mais alta em todas as áreas, à exceção de C PE G, que manteve praticamente o mesmo valor do ano anterior. Destaca-se novamente a área de controlo de SEqG CA com 55 espécies, o valor mais elevado em todo o projeto, até ao momento.

Tabela 4.10 – Valores de riqueza específica ao longo do período monitorizado

Área	FPC	FC	FE1	FE2
PE G		37	29	30
C PE G		50	49	48
SEqG CA	26	40	33	41
C SEqG CA	38	44	51	55

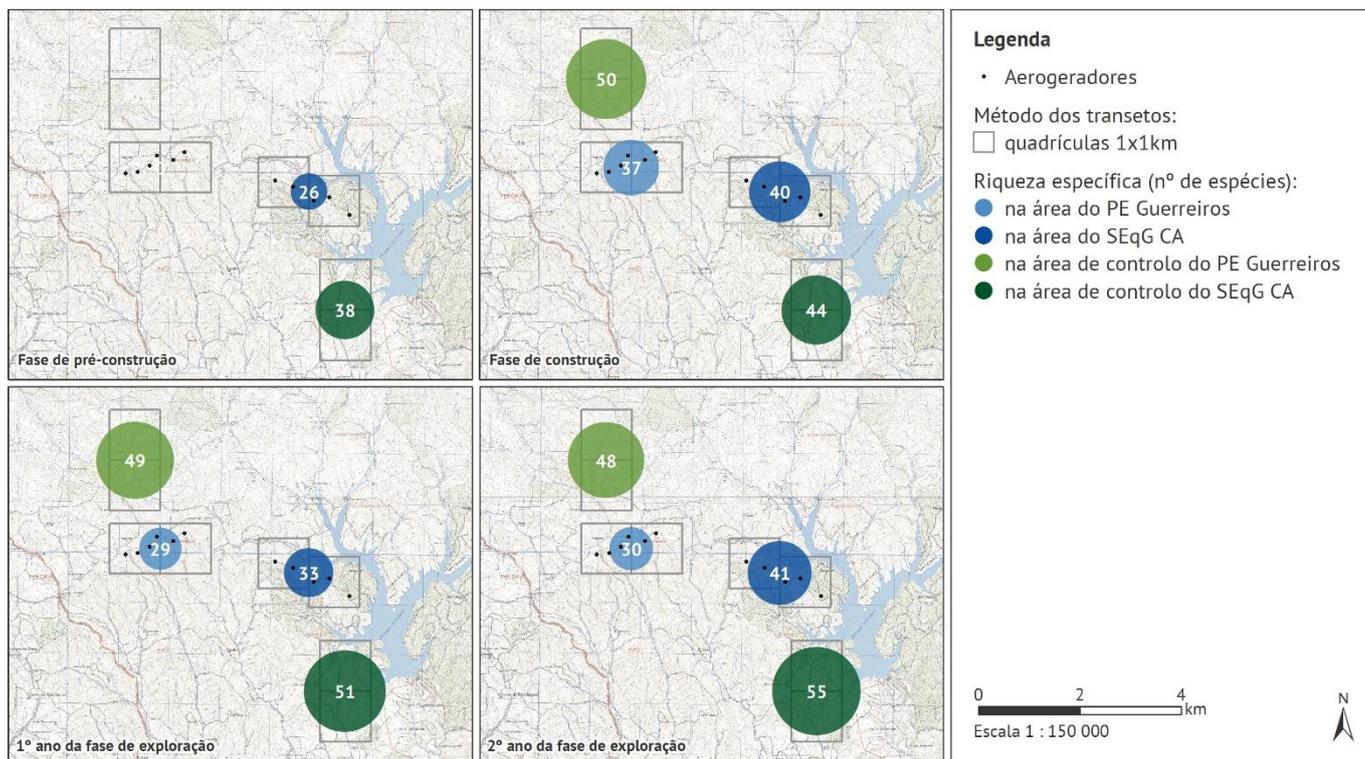


Figura 4.16 – Riqueza específica total nas áreas de amostragem pelo método dos transetos, ao longo das várias fases de monitorização

4.2.1.1.1.4. Relação dos dados com características do projeto ou de ambientes exógenos

Por forma a obter uma melhor compreensão dos fatores que influenciam a utilização da área por parte da comunidade avifaunística, analisou-se a relação entre a densidade de aves na área do projeto, e os elementos do ambiente exógeno, passíveis de afetar a utilização da área, particularmente com os biótopos.

Foi então efetuada uma análise de distribuição da densidade de avifauna pelos diferentes biótopos (apenas para a fase exploração, uma vez que apenas neste ano foi efetuada a atualização de biótopos), de forma a avaliar alterações no que concerne à utilização da área pela comunidade avifaunística.

Na área do PE G (Figura 4.17), com baixa heterogeneidade de biótopos, os valores de densidade mais elevados concentraram-se na mancha de *Florestas de folhosas*, sendo que na outra categoria (*Florestas abertas, cortes e novas plantações*), os valores foram bastante inferiores. Na área de controlo, praticamente todos os registos foram efetuados na mancha de *Floresta de folhosas*, que resultou num valor de densidade muito elevado neste biótopo.

Na área do SEqG CA, apesar da maior diversidade de biótopos, destacaram-se uma vez mais os valores de densidade obtidos na mancha de *Florestas de folhosas*. Finalmente na área de controlo do SEqG CA, foi possível observar uma maior heterogeneidade de ocupações do solo, com 5 tipos diferentes. Nesta área destacaram-se os valores na mancha de *florestas abertas, cortes e novas plantações*, bem como na mancha de *Vegetação esclerófila*.

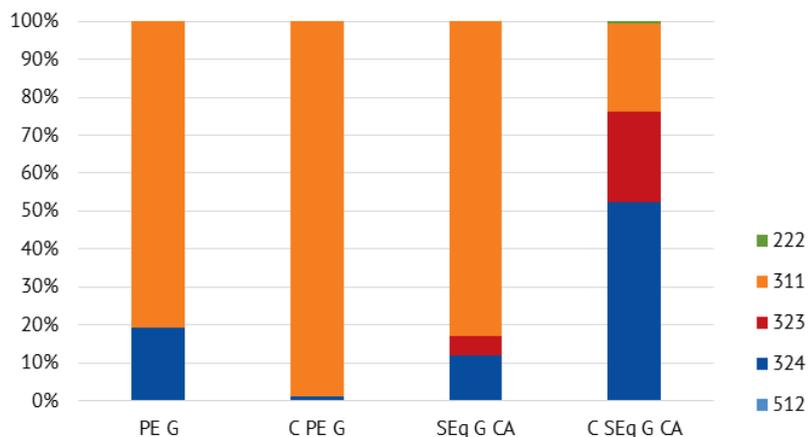


Figura 4.17 – Percentagem dos valores de densidade na área dos projetos por mancha de biótopo (222 – Pomares; 311 – Florestas de folhosas; 312 – Florestas de resinosas; 323 – Vegetação esclerófila; 324 – Florestas abertas, cortes e novas plantações; 522 – Planos de água)

4.2.1.1.2/ Método dos pontos de escuta

Foram realizados censos através de escutas em 3 pontos localizados ao longo da linha elétrica. Os censos entre agosto e outubro de 2015 referem-se ao final da fase de construção e entre novembro de 2015 e outubro de 2017, aos dois anos em fase de exploração (Tabela 4.3).

Tabela 4.11 – Dados de realização dos censos de aves realizados pelo método dos pontos de escuta

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2015								27	24 a 25	30 a 31	-	17
2016	23	-	31	25 a 26	31	19 a 20	-	24 a 25	28	30	-	-
2017	29 a 30	-	29 a 31	20 a 21	28 a 29	27	-	30 a 31	29	28 a 29	-	-

4.2.1.1.2.1. Análise descritiva

Durante as três fases do estudo foi contabilizado por este método um total de 1300 registos pertencentes a 65 espécies, sendo as mais abundantes: Toutinegra-de-cabeça-preta (*Sylvia melanocephala*), Melro-preto (*Turdus merula*), Pintassilgo (*Carduelis carduelis*) e Pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*).

Concretamente no 1º ano da fase de exploração, foram identificados 483 registos de 39 espécies diferentes. Na totalidade dos 3 pontos de escuta destacaram-se as espécies Toutinegra-de-cabeça-preta (*Sylvia melanocephala*), com 58 registos, Melro-preto (*Turdus merula*) com 46 e Pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*), com 38.

No 2º ano a espécie mais abundante voltou a ser Toutinegra-de-cabeça-preta (72), seguida de Pintassilgo (51) e Melro-preto que obteve 40 identificações (Figura 4.18).

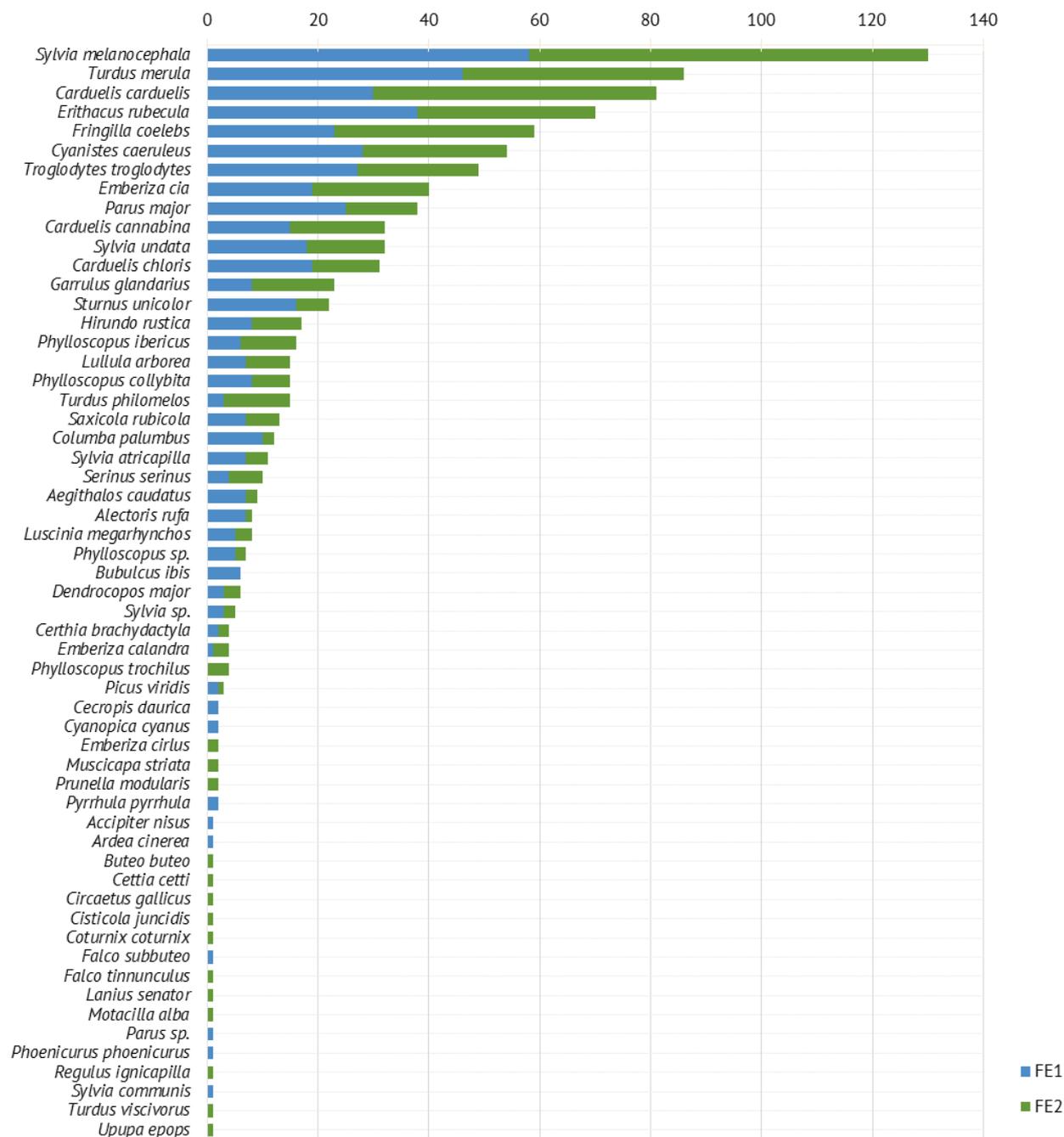


Figura 4.18 – Número total de registos por espécie nos pontos de escuta da linha elétrica nos 2 anos da fase de exploração

4.2.1.1.2.2. Análise temporal

Na Figura 4.8 é possível observar a variação dos parâmetros abundância relativa e riqueza específica nos pontos de escuta em fase de pré-construção, fase de construção e nos dois anos da fase de exploração. Os valores apresentados referem-se às médias mensais de abundância por fase, do conjunto dos 3 pontos de escuta e número de espécies total por fase.

De acordo com os resultados obtidos, verificou-se que os valores de abundância relativa na fase de pré-construção foram bastante mais baixos do que nas fases subsequentes. Depois de um aumento bastante significativo para a fase de construção, ocorreu uma estabilização dos valores ao longo da fase de exploração.

Quanto ao número de espécies, verificou-se também que o valor mais baixo ocorreu na fase de pré-construção, subindo significativamente na fase de construção. No 1º ano da fase de exploração registou-se uma quebra ligeira no número de espécies identificado face ao ano anterior, contudo, no último ano monitorizado, os valores recuperaram, tendo-se atingido um número de espécies semelhantes ao da fase de construção.



Figura 4.19 – Abundância média mensal e riqueza específica total nos pontos de escuta ao longo das várias fases de monitorização

No sentido de verificar se as diferenças na abundância relativa entre fases foram estatisticamente significativas, recorreu-se ao teste de *Kruskal-Wallis* (não paramétrico), que avalia se as amostras possuem funções de distribuição idênticas.

Como é possível verificar através dos resultados da Tabela 4.12, o valor de *p* situou-se abaixo do limiar de significância estabelecido (0,05), podendo desta forma afirmar-se que existem diferenças estatisticamente significativas entre os resultados de abundância relativa das 3 fases analisadas. Para verificar a origem destas diferenças foram realizados testes *post-hoc*, mais concretamente o teste de *Dunn*. Os resultados deste teste revelaram que as diferenças ocorreram entre os valores da fase de pré-construção com os das fases seguintes. Este resultado era expectável já que os valores na fase de pré-construção foram anormalmente baixos, explicando assim as diferenças estatísticas registadas.

Tabela 4.12 – Resultado do teste de *Kruskal-Wallis* efetuado com os valores de abundância relativa nos pontos de escuta da linha elétrica

<i>Kruskal-Wallis</i>	g.l.	H	<i>p</i>
PE G	3	12,107	0,002

Na Figura 4.20 estão representados os valores mensais de abundância relativa e riqueza específica ao longo das várias fases de monitorização. Para efeitos de análise por época fenológica, considera-se:

Invernada: Dezembro/Janeiro/Fevereiro
Nidificação: Março/Abril/Maio/Junho
Migração outonal: Agosto/Setembro/Outubro/Novembro

Na Figura 4.20 é possível observar a variação dos dois parâmetros foi muito semelhante ao longo das diferentes fases de monitorização. Como já referido os valores mais baixos de todas as fases, concentraram-se em pré-construção, sendo que o mês de junho de 2013, ainda na época de nidificação, destacou-se com os valores mais elevados de abundância relativa e riqueza específica nesta fase.

Na fase de construção, destacaram-se os meses de migração outonal de 2014 e 2015, e surpreendentemente o mês de fevereiro de 2015, em época de invernada. Com os valores mais baixos de abundância relativa e riqueza específica, destacou-se o mês de maio de 2015, em época de nidificação.

No 1º ano da fase de exploração, os valores dos parâmetros não sofreram tantas variações como as ocorridas na fase de construção. Em dezembro de 2015 obtiveram-se os valores mais reduzidos de toda a fase de exploração, contudo no mês seguinte, em janeiro de 2016 foram atingidos também os valores mais elevados deste ano. Os valores de riqueza específica variaram de forma muito semelhante.

No último ano monitorizado, o 2º em fase de exploração, os valores de abundância relativa permaneceram relativamente constantes até à época de migração outonal, onde no mês de outubro de 2017, foi obtido o valor mais alto deste parâmetro em todo o período analisado. O número de espécies manteve-se bastante regular ao longo de toda a fase.

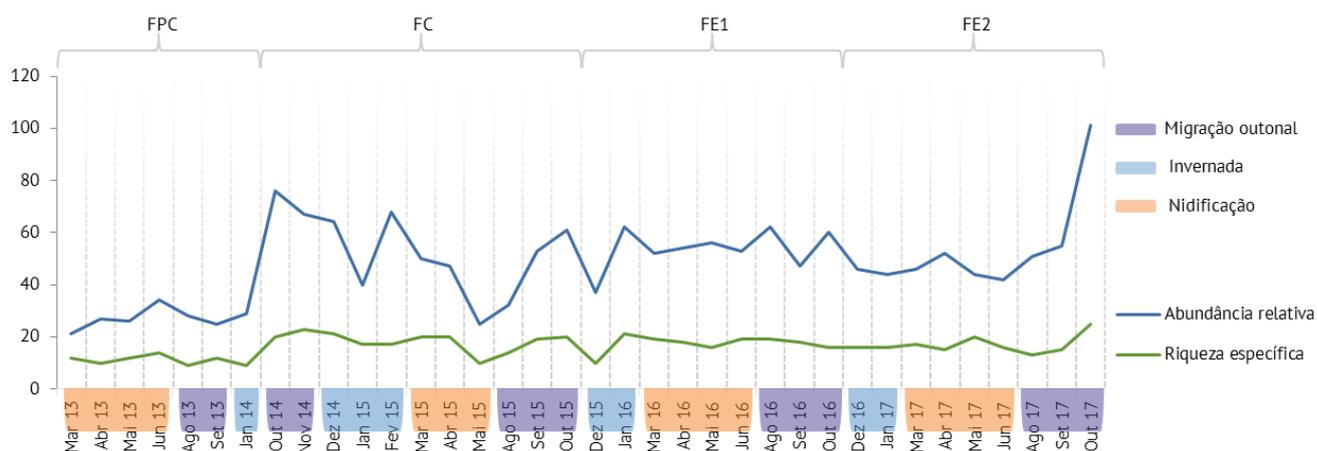


Figura 4.20 – Abundância relativa e riqueza específica obtida através do método dos pontos de escuta ao longo das várias fases de monitorização

No que se refere à variação dos valores de abundância relativa por época (Figura 4.21), foi possível observar algumas variações ao longo das fases monitorizadas. Na fase de pré-construção, os valores deste parâmetro foram baixos e idênticos em todas as épocas. Na fase de construção, verificou-se um aumento em todas as épocas, com destaque para as épocas de migração outonal e invernada que cresceram de forma muito idêntica. A época de nidificação o aumento não teve a mesma expressão.

No 1º ano da fase de exploração, destacam-se os valores da época de nidificação, que continuaram a crescer face à época de construção. Nas duas outras épocas analisadas, verificou-se uma queda ligeira dos valores de abundância relativa, tendo essa redução sido mais evidente na época de invernada. Na época de migração outonal, apesar de mais baixos, os valores deste parâmetro foram muito semelhantes aos da fase de construção.

No 2º ano, as épocas de nidificação e invernada registaram pequenas descidas neste parâmetro, ao contrário da época de migração outonal, em que os valores de abundância sobram significativamente.

Para o caso do parâmetro riqueza específica, o comportamento ao longo das fases foi algo diferenciado do parâmetro de abundância relativa. Na fase de pré-construção os valores foram mais baixos nas épocas de migração outonal e invernada. Nesta fase a época de nidificação destacou-se com um número de espécies bastante alto.

Em fase de construção, ocorreu o aumento do número de espécies nas épocas de invernada e migração outonal, e uma redução na época de nidificação. No ano seguinte, no 1º ano da fase de exploração, as variações voltaram a não ser coerentes entre épocas. Nesta fase os valores mais altos de riqueza foram obtidos na época de migração outonal, seguida da época de nidificação. Estas duas épocas tiveram um aumento deste parâmetro face à fase anterior. Na época de invernada registou-se uma ligeira redução no valor de riqueza específica, sendo a época com os valores mais baixos desta fase. No 2º ano da fase de exploração, nas épocas de nidificação e invernada, os valores de riqueza específica sofreram poucas alterações em relação ao ano anterior. Já na época de migração outonal, tal como para o parâmetro de abundância relativa, verificou-se uma subida significativa (Figura 4.22).

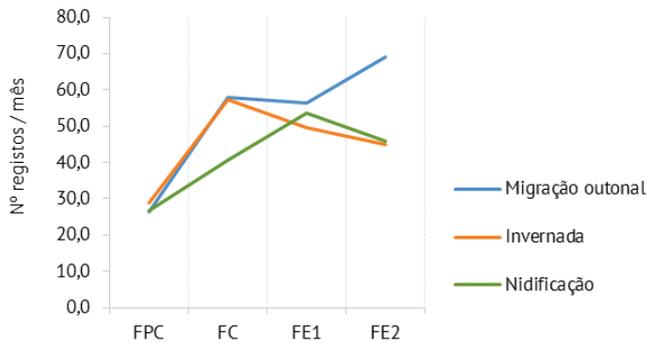


Figura 4.21 – Abundância média mensal por período fenológicos nas diferentes fases de monitorização

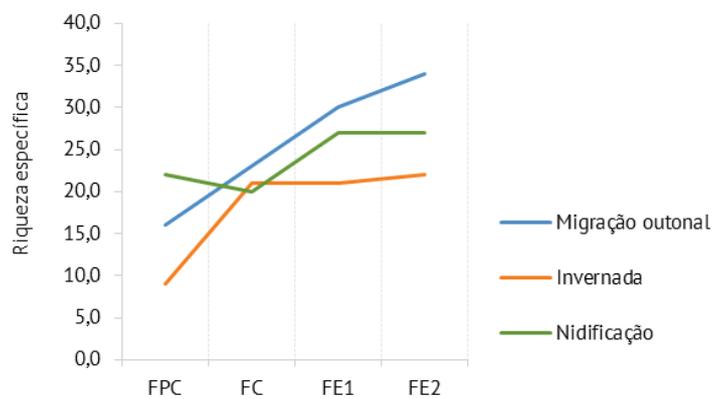


Figura 4.22 – Riqueza específica por período fenológicos nas diferentes fases de monitorização

4.2.1.1.2.3. Análise espacial

São apresentados na Figura 4.23 e Figura 4.24 (Anexo XIII) os valores de densidade relativa média mensal por ponto de amostragem nos dois anos da fase de exploração. As escutas abrangeram um raio de 250 metros em torno do ponto, o que representa uma área amostra de 19,6 hectares (ha) por ponto.

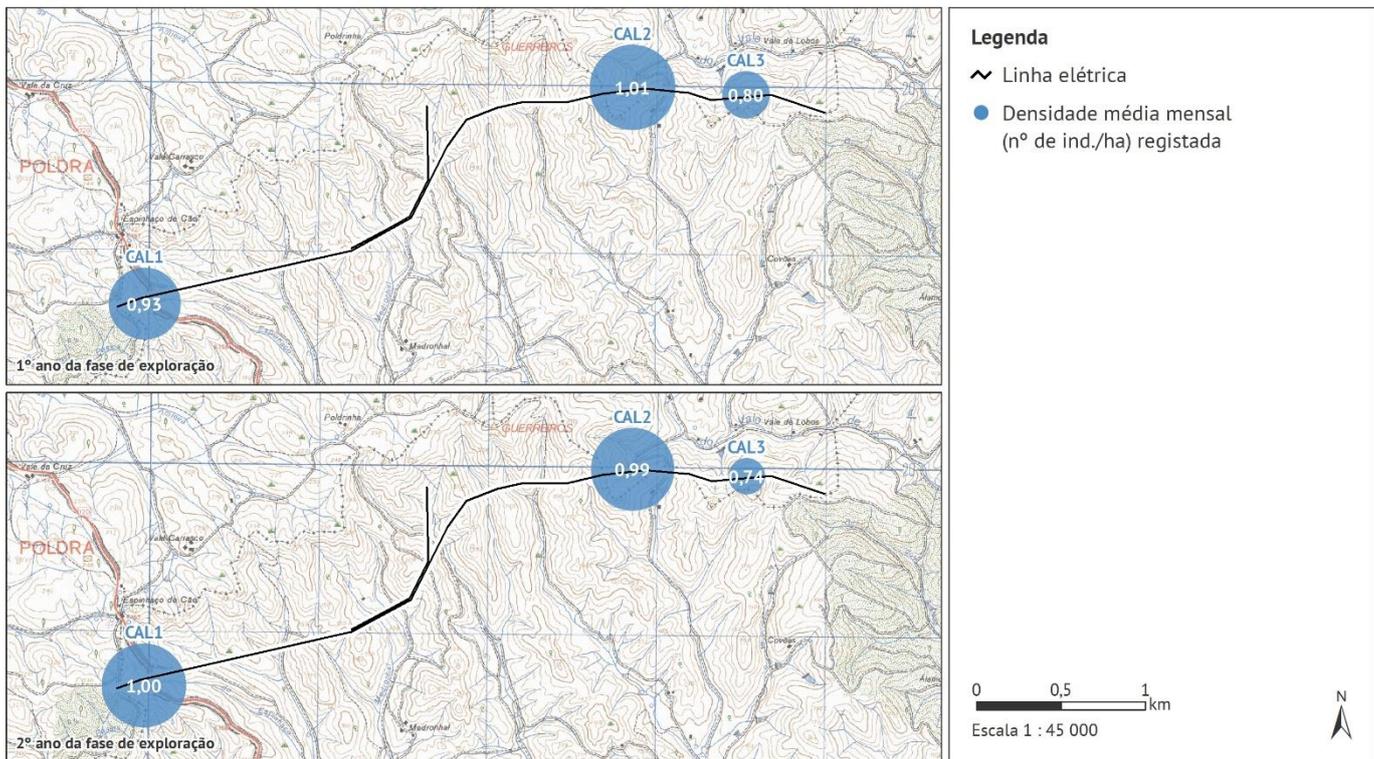


Figura 4.23 – Densidade relativa média mensal por ponto de amostragem na fase de exploração

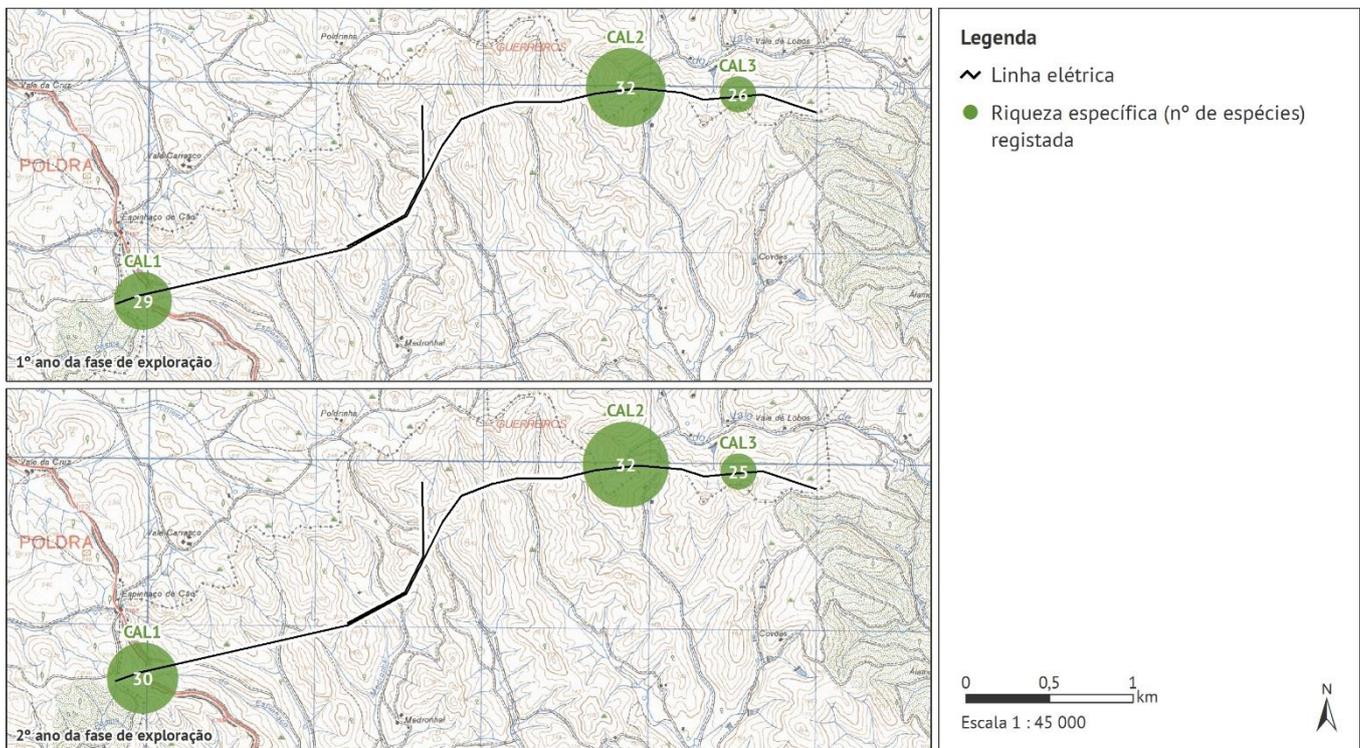


Figura 4.24 – Riqueza específica total por ponto de amostragem na fase de exploração

No 1º ano da fase de exploração, o valor médio mensal de abundância mais elevado foi registado no ponto CAL 2 com um valor médio/mês de 19,8. O ponto CAL 1 reuniu valores muito próximo, atingindo os 18,2 indivíduos/mês. O ponto com o valor mais baixo

no 1º ano da fase de exploração foi o CAL 3 cujo valor médio de abundância ficou-se nos 15,7.

A riqueza específica corresponde a um valor cumulativo, sendo portanto apresentados os valores totais por área. Neste parâmetro os valores seguiram precisamente a mesma distribuição do parâmetro de abundância relativa, ou seja, o valor mais alto ocorreu em CAL 2 e o mais baixo em CAL 3.

No 2º ano desta fase, os padrões mantiveram-se idênticos, já que o valor médio mensal de abundância mais alto foi obtido novamente em CAL 2 (19,4), seguido de CAL 1 com 15,6 e CAL 3 com 14,4. A mesma situação ocorreu no caso da riqueza específica, tendo sido mantida a mesma ordem de grandeza dos valores face ao ano anterior.

O sumário dos resultados de abundância total cumulativa, abundância média, bem como de riqueza específica, encontram-se descritos na tabela seguinte (Tabela 4.13):

Tabela 4.13 – Resultados dos parâmetros analisados nos diferentes pontos de escuta da linha elétrica (FE1)

	Abundância total	Abundância por mês	Riqueza específica
CAL 1	164	18,2	28
CAL 2	178	19,8	31
CAL 3	141	15,7	26

Tabela 4.14 – Resultados dos parâmetros analisados nos diferentes pontos de escuta da linha elétrica (FE2)

	Abundância total	Abundância por mês	Riqueza específica
CAL 1	176	19,6	30
CAL 2	175	19,4	32
CAL 3	130	14,4	25

4.2.1.1.2.4. Relação dos dados com características do projeto ou de ambiente exógeno

Por forma a obter uma melhor compreensão dos fatores que influenciam a utilização da área por parte da comunidade avifaunística, analisou-se a relação entre a densidade de aves na área do projeto, e os elementos do ambiente exógeno, passíveis de afetar a utilização da área, particularmente com os biótopos.

Foi então efetuada uma análise de distribuição da densidade de avifauna pelos diferentes biótopos (apenas para a fase de exploração, uma vez que apenas neste ano foi efetuada a atualização de biótopos), de forma a avaliar alterações no que concerne à utilização da área pela comunidade avifaunística.

Como era expectável a heterogeneidade na área de censo através do método dos pontos de escuta (*buffer* de 250 m), é muito baixa. Nos 3 pontos, apenas foram identificados dois biótopos diferentes, ambos da tipologia florestal.

Os valores de densidade foram bastante elevados no biótopo *Florestas de folhosas* e praticamente residual no biótopo *Florestas abertas, cortes e novas plantações* (Figura 4.25).

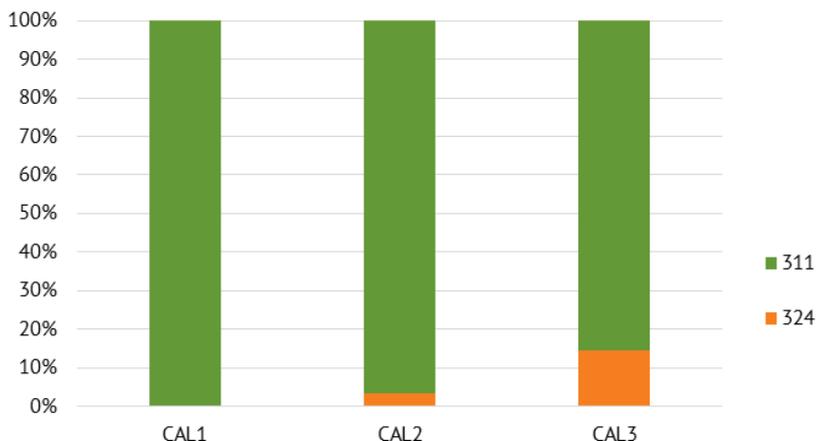


Figura 4.25 – Percentagem dos valores de densidade na área dos pontos de escuta da linha elétrica por mancha de biótopo (311 – Florestas de folhosas; 324 – Florestas abertas, cortes e novas plantações)

4.2.1.2/ Censos de aves de rapina e outras planadoras

4.2.1.2.1/ Pontos de observação

Tabela 4.15 – Datas de realização dos censos de aves realizados pelo método dos pontos de observação

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2015								27	27	29	-	17
2016	22	27	-	24	-	17	13	-	25	28 a 29	-	20 a 22
2017	28 a 29	26 a 28	-	20	-	25 a 26	26 a 27	-	27 a 28	28 a 29	-	-

4.2.1.2.1.1. Análise descritiva

No conjunto das campanhas realizadas desde a fase de pré-construção até ao 2º ano da fase de exploração, foram contabilizadas 169 observações, pertencentes a 15 espécies, sendo que em 5 registos não foi possível determinar a espécie (Figura 4.26).

As espécies águia-cobreira (*Circaetus gallicus*) e águia de Bonelli (*Aquila fasciata*) e foram as que reuniram o maior número de registos. Encontram-se referenciados 3 territórios de águia de Bonelli relativamente próximo dos parques eólicos, nomeadamente o território do casais Bravura, Paraíso e Cercas, com vários ninhos referenciados. A águia-cobreira também utiliza a região como área de nidificação, o que ajuda a explicar o elevado número de registos efetuados. Destacam-se ainda o elevado número de registos das espécies peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*) e Cegonha-branca (*Ciconia ciconia*).

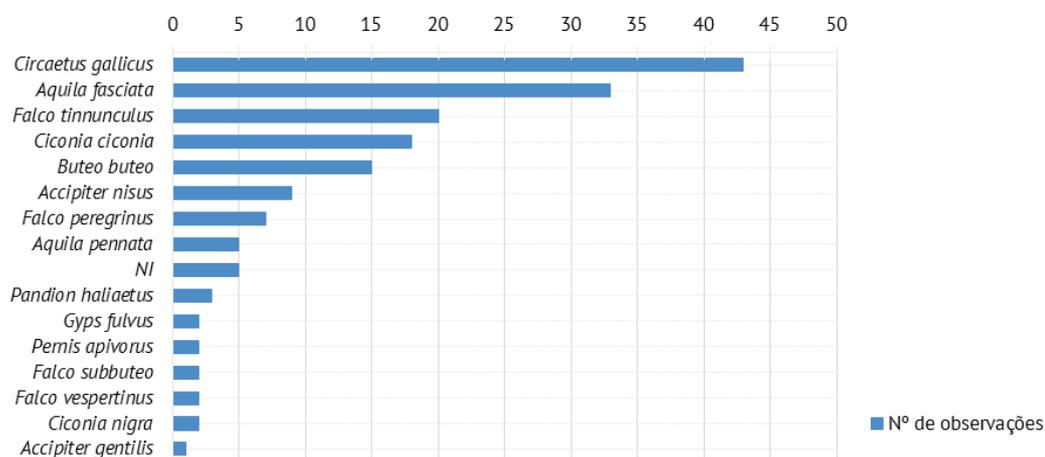


Figura 4.26 – Nº de registos por espécie de aves de rapina identificadas na área de estudo

4.2.1.2.1.2. Análise temporal

Na Figura 4.27 é apresentado o número de registo de aves de rapina e outras planadoras na área de estudo ao longo dos 4 anos monitorizados. Os resultados são apresentados em número de observações por hora, já que o esforço de amostragem foi diferente entre fases.

Verificou-se que o valor mais elevado ocorreu durante o 2º ano da fase de exploração, em que se alcançou o número de 2,3 observações/hora. Verificou-se uma tendência crescente desde o início da monitorização em fase de pré-construção que obteve o valor mais baixo, fixando-se nos valores de 1,2 observações/hora.

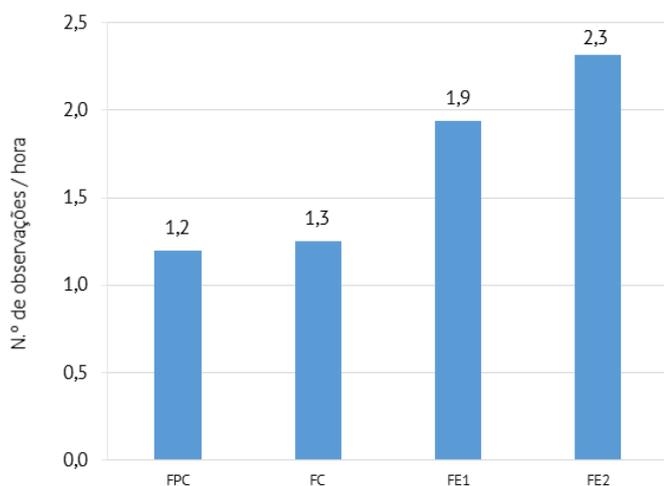


Figura 4.27 – N.º de observações/hora por fase do projeto de aves de rapina identificadas na área de estudo

Para perceber que espécies mais contribuíram para os valores acima mencionados, na Figura 4.28, são apresentados os valores de cada espécie por fase monitorizada.

Na fase de pré-construção, apenas foram identificadas 3 espécies, sendo que a que obteve o maior valor de observações horárias foi a águia-cobreira (CG). As outras espécies identificadas foram o peneireiro-vulgar (FT) e águia de Bonelli (AF).

Durante a fase de construção, a riqueza específica detetada foi bastante superior, atingindo as 10 espécies. Neste ano destacaram-se novamente os valores das 3 espécies já referidas em fase de pré-construção: águia de Bonelli, águia-cobreira e peneireiro-vulgar, sendo esta última residente na área de estudo. Destaque ainda para os valores relevantes obtidos por espécies também residentes como a cegonha-branca (CC) e gavião (AN). As espécies falcão-de-pés-vermelhos (FV), Ógea (FS) e águia-pesqueira (PH), obtiveram os seus únicos registos nesta fase. A ógea é uma espécie pouco comum, podendo ser observada normalmente entre abril e outubro. O Falcão-de-pés-vermelhos é uma espécie de ocorrência rara em Portugal, no entanto em maio de 2015 verificou-se uma passagem intensa desta espécie em Portugal em sobretudo no centro e sul do país. A Águia-pesqueira é uma espécie que em Portugal apresenta fenologia invernante ou de migradora de passagem.

No ano seguinte, já no 1º ano da fase de exploração, a riqueza específica igualou a de fase de construção, também com 10 espécies identificadas. Com o maior número de observações/hora, destacou-se a espécie águia-cobreira (CG), seguida da espécie águia-d'asa-redonda (BB), águia-calçada (AP) e falcão-peregrino (FP). As espécies águia-d'asa-redonda e falcão-peregrino são residentes e bastante comuns na região.

As espécies grifo (GF) e bútio-vespeiro (PA) obtiveram as suas únicas observações nesta fase. Estas espécies são ambas migradoras de passagem na região do SW de Portugal.

No 2º ano monitorizado em fase de exploração, foi registado o valor mais alto de riqueza específica, já que foram identificadas 13 espécies diferentes, contudo, com valores mais elevados de observações, destacam-se novamente as espécies águia-cobreira (CG), águia-d'asa-redonda (BB) e peneireiro-vulgar (FT). Ainda neste ano, destacam-se as observações pela do açor (AG) e da cegonha-preta (CN), que anteriormente ainda não tinham sido identificadas por este método.

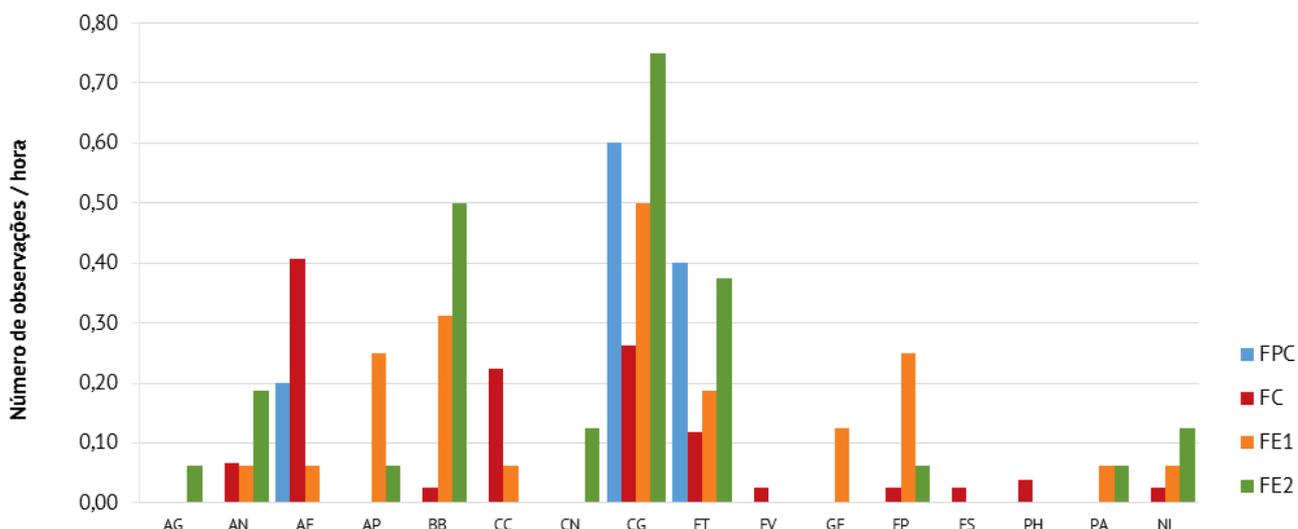


Figura 4.28 – Nº de observações por espécie de aves de rapina identificadas na área de estudo

A análise da variação mensal do número de registos revelaram que nos 4 anos monitorizados, os picos mais elevados de observações ocorreram na época de migração outonal, nomeadamente nos meses de setembro. As épocas de invernada foram as que de um modo geral tiveram o menor número de registos, chegando em certos meses a não terem sido efetuadas quaisquer observações (janeiro de 2014 em fase de pré-construção e dezembro de 2015 já em exploração). A época de nidificação revelou resultados bastante díspares entre os diferentes meses desta época, variando entre picos de observações/hora elevados (maio de 2015, abril de 2016, junho de 2017), como meses sem registos (julho de 2013).

Os valores de riqueza específica tiveram uma evolução bastante similar aos dos valores de abundância relativa (Figura 4.29). Na origem destes resultados deverá estar habitual o reforço da população residente com indivíduos migradores nidificantes no período de nidificação e migradores de passagem na época de migração outonal.

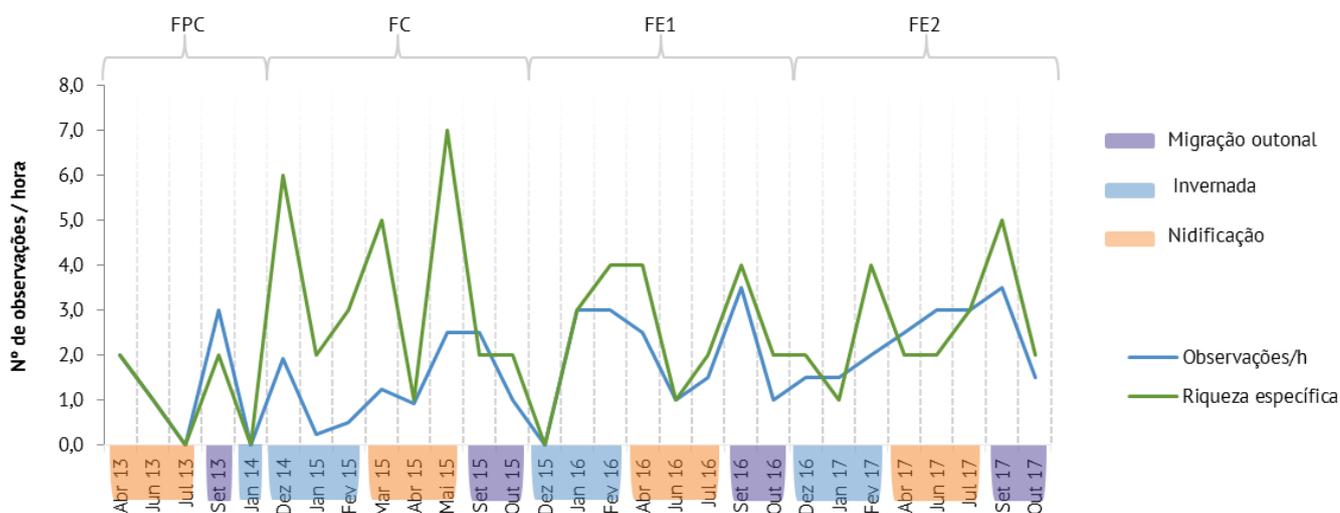


Figura 4.29 – Variação mensal do número de observações/hora e riqueza específica de aves de rapina na área de estudo

4.2.1.2.1.3. Análise espacial

A análise da utilização do espaço revelou que tanto a área de estudo e frequentemente utilizada como território de caça para aves de rapina, sendo que a maioria dos registos evidenciou este tipo de comportamento (Figura 4.30). Salienta-se que um mesmo registo pode estar associado a diferentes comportamentos. Foram também registados comportamentos de atravessamento da área (passagem) e em menos número de voo territorial e repouso.

Estes resultados indiciam que a área de estudo, na fase de exploração, foi utilizada pelas várias espécies de aves de rapina como local de alimentação.

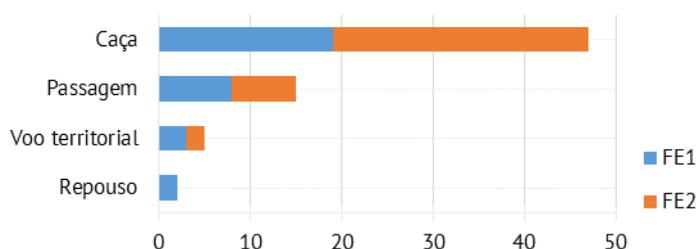


Figura 4.30 – Nº de registos de aves de rapina por tipo de comportamento na área de estudo em fase de exploração

Na Figura 4.31 e Figura 4.32 (Anexo XIV) são apresentados os valores de densidade kernel com base nos registos de aves de rapina e outras planadoras obtidos nos dois anos da fase de exploração.

Pela análise dos resultados do 1º ano, verifica-se que a área entre os Ags 4 e 5 do PE Guerreiros e a área a noroeste do SeqG foram as mais utilizadas neste ano. A sul do PE Guerreiros é possível verificar uma utilização menos frequente, mas ainda assim importante. Na área do PE C Álamos, os valores de densidade obtidos para este ano, foram bastante inferiores aos das restantes infraestruturas eólicas.

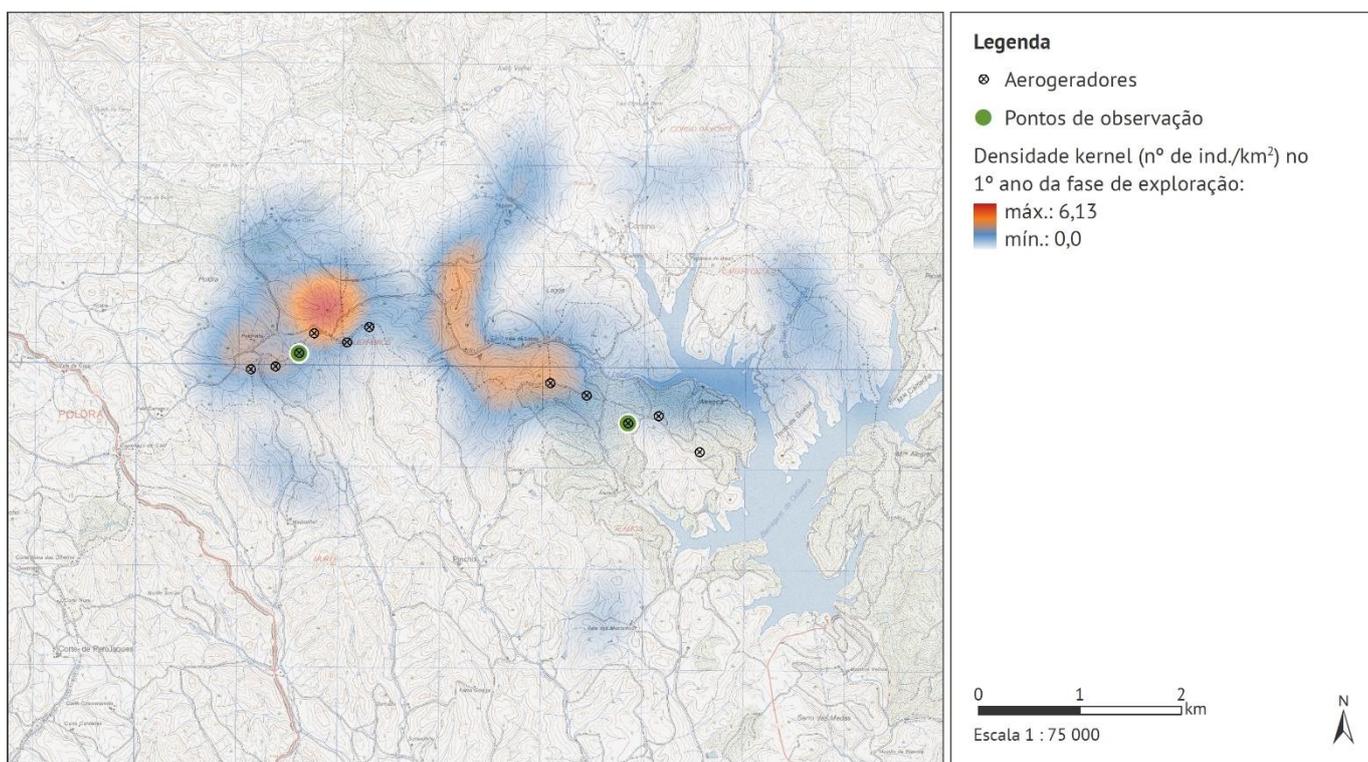


Figura 4.31 – Densidade kernel das aves de rapina e outras planadoras registadas nos pontos de observação 1º ano da fase de exploração

No 2º ano, a área com os valores mais elevados de densidade situou-se entre o AG 6 do PE Guerreiros e o AG1 do SeqG. A sul do PE Guerreiros foram também registados valores de densidade elevados. Tal como no ano anterior, a área do PE Cálamos foi a menos utilizada, obtendo valores de densidade muito reduzidos.

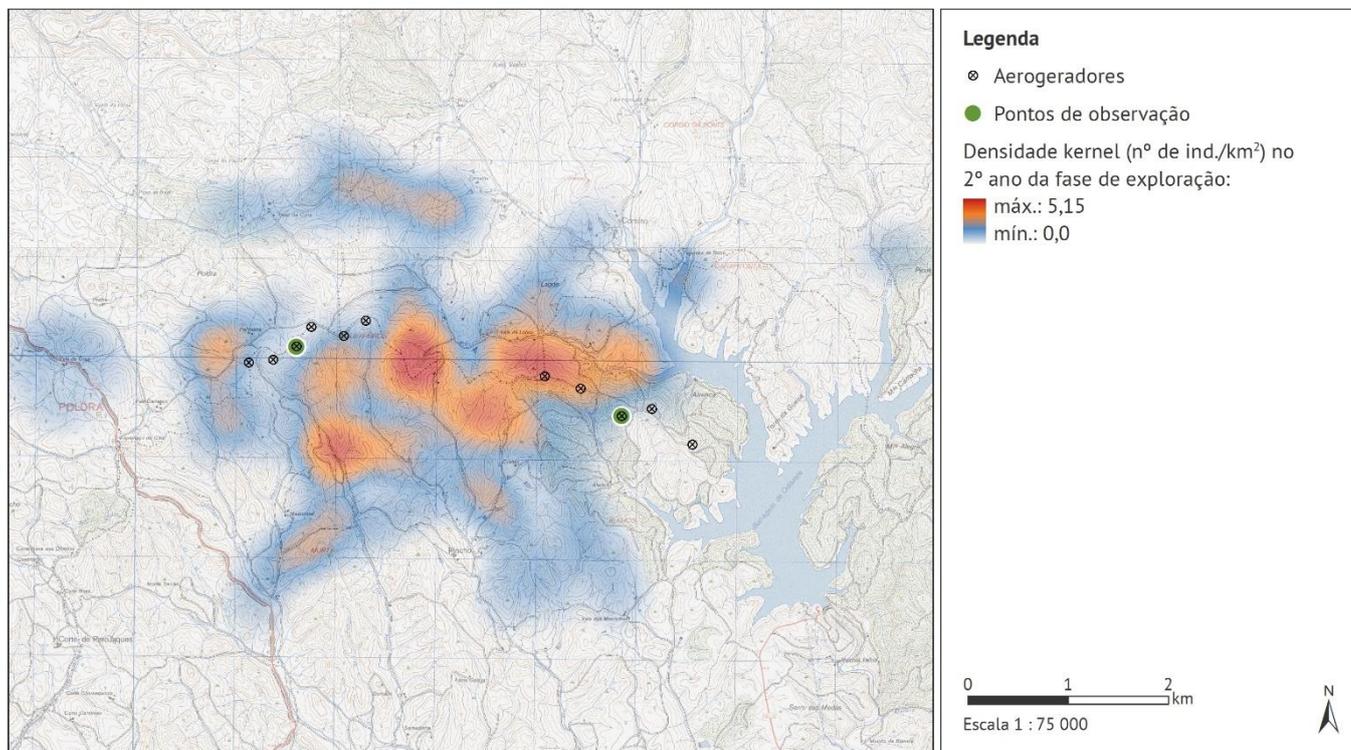


Figura 4.32 – Densidade *kernel* das aves de rapina e outras planadoras registadas nos pontos de observação 2º ano da fase de exploração

4.2.1.2.1.1. Relação dos dados com características do projeto ou de ambiente exógeno

Considerando os resultados obtidos, foi calculado o risco de colisão de aves de rapina com os aerogeradores (Tabela 4.16).

Os resultados demonstram que no 1º ano da fase de exploração os atravessamentos ocorreram de forma dispersa por vários níveis de risco. Ainda assim, destaca-se a o nível *Elevado*, com metade dos atravessamentos. Os níveis de risco *Extremamente elevado* e *Muito baixo* não foram atravessadas por qualquer indivíduo. Os restantes atravessamentos ocorreram nos níveis *Muito elevado* (20%), *Moderado* (17%) e *Baixo* (13%). No 2º ano verificou-se uma redução do risco global já que na classe de risco *Muito elevado*, apenas foram observados 5% dos atravessamentos e a classe de risco *Baixo*, aumentou a percentagem de atravessamentos para os 38%.

Tabela 4.16 – Nível de risco de colisão de aves de rapina em fase de exploração

Risco	FE1	FE2
Extremamente elevado	0%	0%
Muito elevado	20%	5%
Elevado	50%	38%
Moderado	17%	19%
Baixo	13%	38%
Muito Baixo	0%	0%

Na Figura 4.33 e Figura 4.34 (Anexo XVII) estão representados os riscos associados a cada um dos atravessamentos de aves de rapina obtidos pelo método dos pontos de observação nos dois anos da fase de exploração.

Apesar da percentagem elevada de atravessamentos em níveis de risco *Elevado* e *Muito elevado*, não foi observada evidências de mortalidade sobre indivíduos deste grupo avifaunístico.

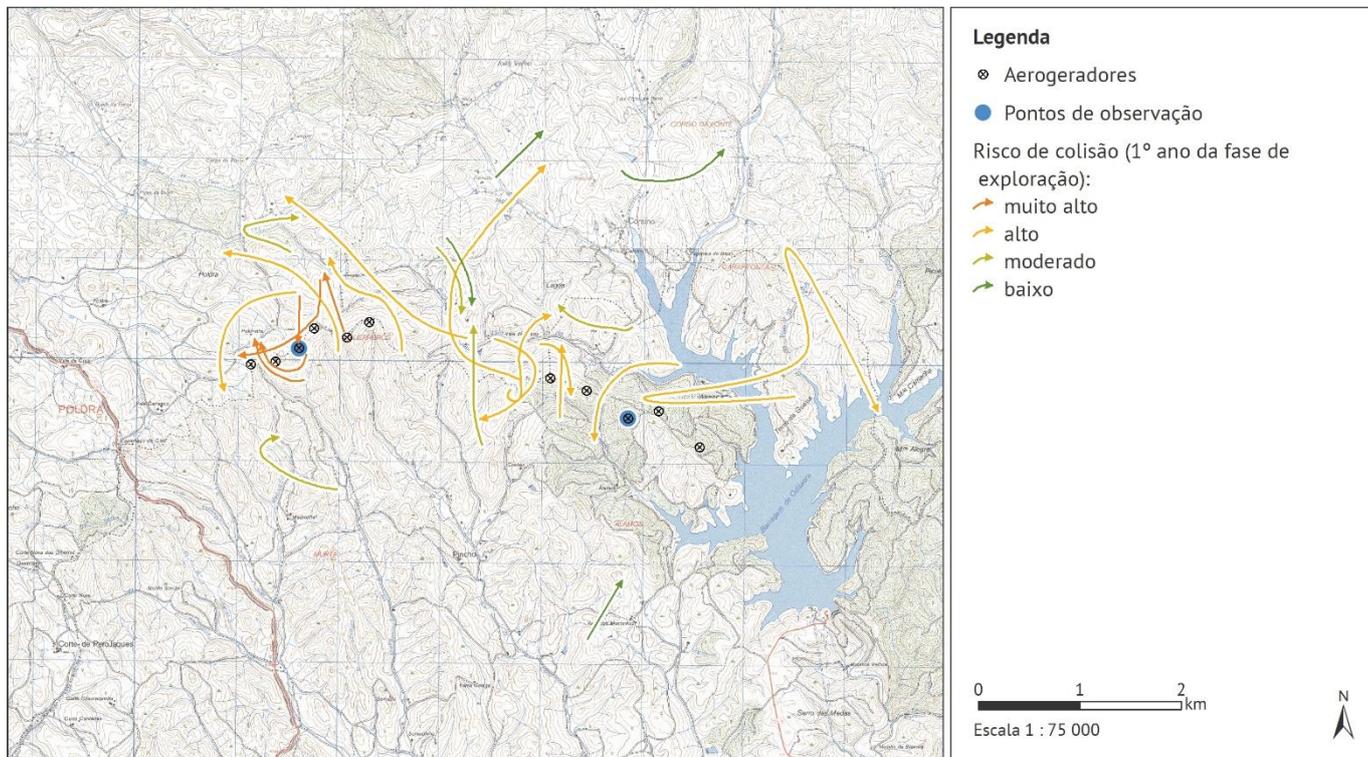


Figura 4.33 – Risco de colisão associado a cada um dos atravessamentos de aves de rapina no 1º ano da fase de exploração

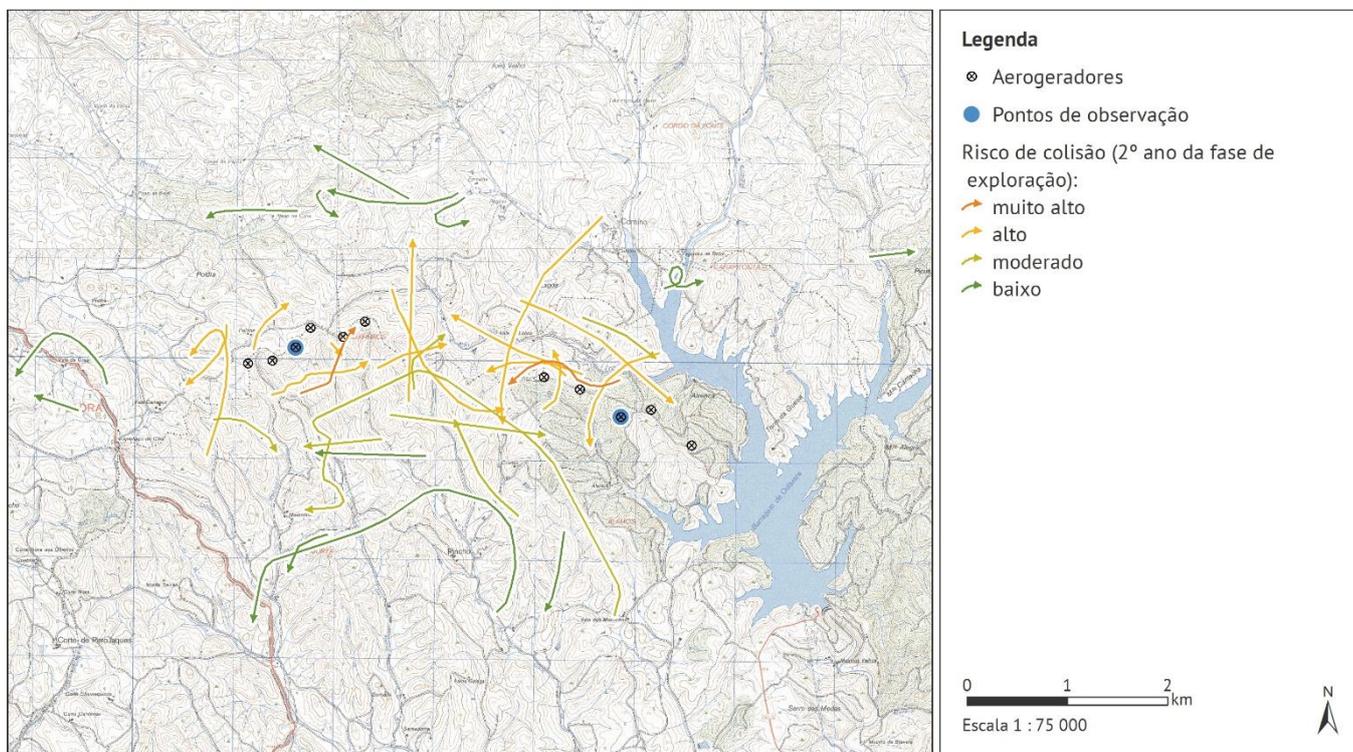


Figura 4.34 – Risco de colisão associado a cada um dos atravessamentos de aves de rapina no 2º ano da fase de exploração

4.2.1.2.2/ Número de casais, localização de ninhos e monitorização do sucesso reprodutor

No âmbito dos trabalhos relativos à estimativa do número de casais de aves de rapina, documentação de eventuais locais de nidificação e verificação do sucesso reprodutor, foram realizados trabalhos entre março e julho dos dois primeiros anos da fase de exploração.

Os censos contemplaram as seguintes metodologias:

- Pontos de observação para cobertura total da área de estudo (POs de 1 a 3 horas);
- Prospecção de carro, com percursos a baixa velocidade e paragens em pontos com boa visibilidade (+/- 30 minutos);
- Prospecção a pé de locais de nidificação potencial;
- Registos ocasionais durante deslocações e restantes trabalhos de monitorização

Da totalidade dos trabalhos realizados foi possível identificar 6 espécies de aves de rapina (Tabela 4.17):

Tabela 4.17 – Espécies observadas durante os trabalhos de prospecção de casais

FE1	FE2
Gavião	Gavião
Águia de Bonelli	Águia de Bonelli
Águia-calçada	-
Águia-d'asa-redonda	Águia-d'asa-redonda
Águia-cobreira	Águia-cobreira
Peneireiro-vulgar	Peneireiro-vulgar
-	Falcão-peregrino

O mapeamento dos atravessamentos encontra-se compilado no ponto 4.2.1.4/. Seguidamente são apresentadas as estimativas relativas ao número de casais e sucesso reprodutor:

Accipiter nisus

- > 1 casal (Nidificação confirmada: C.16 – Ninho com juvenis vistos ou ouvidos)
- > 1 casal (Nidificação provável: B3 – Casal observado durante a época de reprodução em habitat adequado à nidificação)

Em 2017, foi confirmada a nidificação com sucesso de 1 casal de gavião, que gerou 2 juvenis voadores. O ninho foi localizado na zona central da área de trabalho, entre o PE de Corte dos Álamos e o Sobreequipamento de Guerreiros, a poucas centenas de metros dos aerogeradores mais próximos (SG2 e CA1).

Foi ainda confirmada a presença de um segundo casal de aves adultas, em habitat de nidificação favorável, na zona noroeste da área de trabalho. Embora se tenham registado comportamentos territoriais (de defesa do território), não foram encontrados quaisquer indícios de nidificação ou observados comportamentos nupciais.

Aquila fasciata

- > 3 casais (Nidificação confirmada: C.16 – Ninho com juvenis vistos ou ouvidos)

Para além do casal de águia de Bonelli (BRV) monitorizado no âmbito do presente trabalho, as observações de campo demonstram que ocorrem na área de trabalho 2 outros casais da espécie: um deles (PRS) utiliza de forma bastante significativa a metade oeste da área; e o outro (CER) com presença, menos frequente, a noroeste do PE de Guerreiros. Assim, com a finalidade de confirmar a sua reprodução e estimar a produtividade, foram monitorizados, à semelhança de 2016, os seis ninhos conhecidos nestes 3 territórios.

No final da época de reprodução, foi confirmado o sucesso reprodutor em BRV e PRS, com uma cria voadora em ambos os casais, após posturas de 2 ovos. Em CER, o casal abandonou precocemente o ninho ocupado até meados de março, com perda de posturas (2 ovos), devido, muito provavelmente, a condições meteorológicas adversas.

Buteo buteo

- > 2 casais (Nidificação possível: A.1 – Espécie observada em possível habitat de nidificação durante a época de reprodução)

A espécie ocorreu com regularidade ao longo da época de reprodução, tendo sido observados 2 casais com comportamento territorial/nupcial a utilizar a área. Estas aves evidenciaram, em grande parte, um padrão comportamental e territorial já verificado em 2016 na área de trabalho, levando a considerar, com elevada probabilidade, que os territórios identificados no ano passado se mantiveram ativos em 2017. O terceiro casal, com território localizado na zona sudoeste da área de trabalho em 2016, não foi observado em 2017.

Apesar de observadas frequentemente durante a época de reprodução em habitat adequado à nidificação (código de nidificação B3) considera-se a nidificação como possível, uma vez que as observações sugerem, fortemente, que o centro de atividade das aves se terá deslocado para a periferia da área prospectada e a possibilidade das aves nidificarem fora da área de trabalho.

Circaetus gallicus

- > 1 casal (Nidificação confirmada: C.14 – Adulto a transportar comida para os juvenis ou saco fecal)
- > 2 casais (Nidificação possível: A.1 – Espécie observada em possível habitat de nidificação durante a época de reprodução)

A espécie foi observada ao longo de toda a época de reprodução, evidenciando comportamento territorial. Na área de trabalho, foi confirmada a nidificação com sucesso de 1 casal de águia-cobreira, que gerou 1 juvenil voador. Embora o ninho não tenha sido encontrado, foi possível confirmar que a área (e, eventualmente, o local) de nidificação deste casal, identificada em 2016, se manteve em 2017.

A área é ainda bastante utilizada por dois outros casais da espécie, cuja nidificação foi considerada possível. Apesar de observadas frequentemente (em atividade de caça) durante a época de reprodução em habitat adequado à nidificação (código de nidificação B.3), os movimentos das aves sugerem que os locais de nidificação se encontram no exterior da área prospectada, respetivamente: a sul da zona entre Vale dos Montinhos e a Albufeira da Bravura; e a norte da zona entre o Peso de Baixo e o Peso de Cima. Este último casal poderá, eventualmente, corresponder a um segundo casal confirmado em 2016, com local de nidificação identificado a norte da Bica.

Falco peregrinus

- > Ocorrência ocasional (código de nidificação: 0)

Durante a época de reprodução, foram observadas, com regularidade, várias aves adultas, fêmeas e machos, em atividade de caça, provenientes, sobretudo, da zona a sul da área de trabalho, onde a nidificação da espécie se encontra confirmada (eixo costeiro Lagos-Lagoa).

Falco tinnunculus

- > 1 casal (Nidificação provável: B6 – Ave a visitar um local onde provavelmente existe um ninho)
- > 1 casal (Nidificação possível: A.1 - Espécie observada em possível habitat de nidificação durante a época de reprodução)

Na área de estudo, foram observados com regularidade 2 casais da espécie, em habitat de nidificação favorável e, num dos casos, a frequentar estruturas com condições adequadas à nidificação (ruínas). Os locais potenciais existentes na área onde as aves se observaram com maior frequência foram prospectados, sem sucesso, com a finalidade de confirmar a nidificação. Esta tarefa teve

contudo, uma dificuldade acrescida, uma vez que o interior destes locais, nomeadamente os utilizados pelas aves, encontravam-se parcial ou totalmente inacessíveis.

Apesar de não terem sido registados comportamentos nupciais evidentes, a probabilidade de nidificação do casal localizado na zona entre Vale de Lobo e o Corsino é reforçada pela observação de comportamentos territoriais de defesa do território relativamente à aproximação de outros indivíduos da espécie e a reação persistente a outras aves de rapina. O segundo casal, nunca evidenciou qualquer comportamento de nidificação relevante, apesar de observado em habitat de nidificação favorável, na zona sudoeste da área de trabalho, entre o Medronhal e a Murta. Apesar do casal ser composto por aves aparentemente adultas, podem tratar-se de indivíduos não reprodutores.

Outras espécies registadas

- > Ocorrência ocasional (código de nidificação: 0)

Além das espécies referidas, regista-se ainda a ocorrência durante a época de reprodução das espécies *Gyps fulvus* e *Aegypius monachus* (a 29 de março, um bando misto de 20 grifos e 3 abutres-pretos - um destes morto no PE de Guerreiros), *Pandion haliaetus* (19 de abril), cujas observações e um indivíduo da espécie *Falco subbuteo* a 17 de março, que correspondem a movimentos de dispersão/migração de indivíduos não reprodutores.

4.2.1.3/ Águia de Bonelli

Foram realizados os trabalhos de campo dirigidos à águia de Bonelli, tendo sido realizado o estudo da fenologia e parâmetros reprodutores, bem como uma análise de utilização do espaço.

4.2.1.3.1/ Estudo da fenologia, parâmetros reprodutores e eventuais causas de insucesso na reprodução

Tabela 4.18 – Datas de realização dos censos dirigidos à águia de Bonelli

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2016								-	-	-	-	29 a 30
2016	20 a 21	16 a 18	22 a 23	27	14	-	-	-	-	-	-	20 a 23
2017	29 a 31	26 a 28	28 a 29	18 a 19	28 a 29	1	-	-	-	-	-	-

Foi realizado o seguimento do casal da Bravura durante o período reprodutor desde a fase de pré-construção, sendo realizadas diversas visitas para determinação da fenologia e parâmetros reprodutores.

Em fase de pré-construção foi confirmado o êxito reprodutor do casal da Bravura, tendo na primeira visita realizada em dezembro de 2012 sido verificada uma taxa de ocupação de 100%, que viria a resultar numa ninhada composta por um novo indivíduo, comprovando assim a produtividade do casal.

O sucesso de nidificação neste ninho foi de 100%, comprovado na última visita (junho de 2013), em que se verificou a existência de uma cria já voadora.

Em fase de construção a monitorização ao ninho Bravura permitiu verificar o sucesso reprodutor no ano de 2015, já que na última visita realizada (abril de 2015) foram observadas duas crias com cerca de 40/50 dias. Durante o período de monitorização não foi possível determinar a taxa de voo, para o casal da “Bravura”, uma vez que a época de campo terminou em maio, e nesse mês as crias ainda se encontravam no ninho. Contudo através de informação pessoal (Rogério Cangarato), foi confirmada que a taxa de voo foi de 100%.

Já no primeiro ano da fase de exploração, durante a 1ª visita (dezembro 2015), realizada com o objetivo de identificar a existência no ninho de indícios de preparação para a reprodução, verificou-se efetivamente que este, estava ocupado, uma vez que foi possível observar o ninho ornamentado com ramos e folhagem. A 2ª visita, realizada no final de janeiro de 2016, permitiu verificar que o ninho

continuava ocupado e completamente ornamentado. No final de fevereiro efetuou-se nova visita, onde foi possível contabilizar 2 ovos a serem incubados.

Na 4ª visita, no final de março de 2016, verificou-se que a fêmea se encontrava no ninho. Contudo, este apresentava sinais de ter sido abandonado, já que não se observaram ovos nem crias.

O ninho voltou a ser visitado pela 5ª vez no final de abril de 2016, apresentando sinais de abandono, com a folhagem já seca. No final de maio, verificou-se o insucesso reprodutor do casal, apesar de ter ocorrido uma nova tentativa de ornamentação do ninho, já que este apresentava algum material recente nos bordos.

A última e 7ª visita, correu em meados de junho de 2016 com o objetivo de confirmar o insucesso reprodutor do casal, tendo sido verificado o abandono definitivo do ninho (Tabela 4.19).

No 2º ano, aquando da 1ª vista em dezembro de 2017, constatou-se que o ninho se encontrava a ser ornamentado, estando o casal junto ao ninho. Na segunda visita, no final de janeiro de 2017, o ninho já se encontrava no seu estado final de ornamentação, sendo que a fêmea já se encontrava em posição de incubação, contudo não foi possível confirmar as posturas. No mês seguinte, em fevereiro de 2017, efetuou-se a 3ª visita, na qual já foi possível confirmar a incubação de 2 ovos. Em março de 2017 (4ª visita) a situação manteve-se, com a confirmação da presença de 2 ovos. Na 5ª visita, em abril de 2017, foi possível identificar uma cria com um máximo de 15 dias. No início de junho de 2017, na 6ª visita, confirmou-se o sucesso reprodutor com a observação de um juvenil em voo.

Tabela 4.19 – Resumo dos resultados das visitas ao ninho no 1º ano da fase de exploração

Vista	Data	Resultados
1ª	17/12/2015	Ninho ocupado a ser ornamentado
2ª	31/01/2016	Ninho ocupado e ornamentado
3ª	26/02/2016	Fêmea a incubar (2 ovos)
4ª	31/03/2016	Fêmea no ninho, contudo aparentava ter sido abandonado
5ª	24/04/2016	Ninho possivelmente abandonado (folhagem seca)
6ª	31/05/2016	Ninho abandonado, contudo apresentava material ornamental recente nos bordos
7ª	18/06/2016	Ninho abandonado

Tabela 4.20 – Resumo dos resultados das visitas ao ninho no 2º ano da fase de exploração

Vista	Data	Resultados
1ª	20/12/2016	Ninho ocupado a ser ornamentado
2ª	29/01/2017	Ninho ocupado e ornamentado
3ª	26/02/2017	Fêmea a incubar (2 ovos)
4ª	19/03/2017	Fêmea no ninho (2 ovos)
5ª	19/04/2017	Fêmea no ninho (1 cria com 10 a 15 dias)
6ª	1/06/2017	1 juvenil voador

Assim, ao contrário do que ocorreu em 2016 (FE1), ocorreu sucesso reprodutor do casal da Bravura no ano de 2017, com a confirmação de 1 juvenil voador.

Devido à existência de outros territórios referenciados nas imediações da área de estudo, nomeadamente dos casais Paraíso e Cercas, foram também monitorizados estes ninhos em fase de construção e exploração do projeto.

Na fase de construção foi confirmado o sucesso reprodutor do casal Paraíso, com a observação de duas crias na visita de junho de 2015, contudo não foi possível determinar a taxa de voo.

Já durante o 1º ano da fase de exploração, para além dos ninhos Bravura e Paraíso, foi também monitorizados os ninhos do casal Cercas, onde se verificou também insucesso reprodutor.

Os resultados indicam assim que apenas ocorreu sucesso reprodutor no ninho Paraíso, tendo sido observada uma cria voadora na visita de junho de 2016.

Em fevereiro de 2016 a área foi afetada por alguns temporais, que provocaram a queda do ninho ocupado na altura pelo casal Cercas, e por consequência, o seu abandono. Estas condições atmosféricas extremas deverão ter constituído também, muito provavelmente, a causa do abandono do ninho do casal Bravura.

Em 2017, foi possível confirmar o sucesso reprodutor do casal do Paraíso. O casal de Cercas, não teve sucesso reprodutor, apesar de em janeiro de 2017, ter sido confirmada a postura de 2 ovos, contudo o ninho acabou por ser abandonado.

4.2.1.3.2/ Estudo dos padrões de movimentação na área e utilização do espaço

A metodologia aplicada, assim como os pontos de observação estabelecidos, foi definida com o apoio da equipa do Projeto Life “Conservação de Populações Arborícolas de Águia de Bonelli em Portugal” tendo em conta a localização do ninho utilizado mais frequentemente pelo casal da Bravura, bem como a dinâmica territorial dos casais próximos da área de estudo (Bravura e Paraíso).

Na fase de pré-construção, a partir dos 3 pontos definidos fez-se o registo de comportamentos de voo, a caracterização do tipo e frequência de utilização da área e a quantificação e, sempre que possível, identificação individual das aves. As observações nestes pontos tiveram uma duração 3h por ponto e foram realizadas 3 campanhas, tendo sido complementadas por percursos livres na área envolvente.

No total foram obtidos 8 registos desta espécie. Foi possível confirmar que o casal observado no dia 30 de abril de 2013 correspondia ao casal da Bravura. Nos restantes casos não foi possível identificar com total certeza a que território pertencem as aves observadas.

Em fase de construção foram realizados 4 pontos de observação com duração de 3h cada. No total foram realizadas 6 campanhas. Durante as amostragens, foi registado um total de 21 atravessamentos (11 Bravura, 4 Paraíso e 6 de casal não identificado).

A maioria dos movimentos do casal da Bravura ocorre com frequência entre a área N e S/SE do SEqG CA, e a nordeste do PE Guerreiros, enquanto o casal do Paraíso utiliza sobretudo área sul do PE Guerreiros. Contudo, foram observadas aves de ambos os casais sobre o PE Guerreiros e muito próximo do SEqG CA.

No 1º ano da fase de exploração, foram realizados os trabalhos de prospeção dirigida entre dezembro de 2015 e julho de 2016. Foram realizadas as 4 campanhas com a duração de 3 a 4h por ponto. No total foram obtidos 7 registos referentes a elementos do casal Bravura. Foi possível confirmar que o casal registado no dia 28 de julho de 2016 corresponde ao casal da Bravura.

No último ano monitorizado (FE2), o esforço de amostragem foi idêntico ao do 1º ano desta fase, contudo o número de observações foi o mais elevado até ao momento, com um total de 28 registos, maioritariamente pertencentes ao casal da Bravura.

Apesar da área monitorizada ser o centro do território, através da é possível verificar que o número de observações desta espécie na área de estudo monitorizada a partir dos pontos de observação dirigidos até ao 1º ano da fase de exploração, foi relativamente baixa.

Nos 2 primeiros anos os valores obtidos pouco variaram (pré-construção 0,30 e construção 0,29 observações/h). No 1º ano da fase de exploração foi registado o valor mais baixo (0,19), contudo, no 2º ano desta fase, ocorreu uma subida considerável atingindo o valor de 0,78 observações/hora.

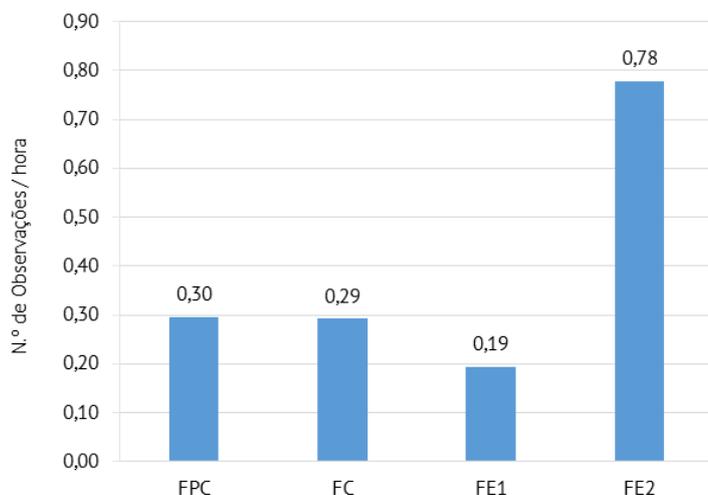


Figura 4.35 – Número de observações por hora de monitorização nos pontos de observação dirigida à águia de Bonelli

No 1º ano da fase de exploração foram registadas 172 observações de movimentos de águia de Bonelli através de outras metodologias de censo de avifauna.

No 2º ano da fase de exploração, durante as campanhas de monitorização do PPSAR² de 2016 foram efetuados 169 registos, todos referentes a atravessamentos de indivíduos residentes ou migradores reprodutores.

Através da metodologia de prospeção de casais e ninhos foram efetuados 19 registos adicionais e pela metodologia do método dos transetos, mais quatro registos (Tabela 4.21).

O conjunto destes dados comprovam a atividade dos casais referenciados na área de estudo.

Tabela 4.21 – Observações da espécie águia de Bonelli através de outras metodologias

Metodologia	FE1	FE2
Método dos transetos	-	4
Pontos de escuta	-	-
Pontos de observação	1	-
PPSAR	161	164
Prosp. casais e ninhos	10	19

Os registos das diferentes metodologias foram integrados em ambiente SIG e calculadas as densidades de kernel para cada época fenológica (nidificação, pós-reprodução e migração. (Figura 4.36, Figura 4.37 Anexo XVI). Uma vez que a águia de Bonelli é uma ave cujo ciclo reprodutor se inicia bastante mais cedo que a maioria das restantes aves, as épocas apresentadas apresentam denominações diferentes em relação às restantes metodologias. Assim considera-se:

Nidificação: Dezembro/Janeiro/Fevereiro
Pós-reprodução: Março/Abril/Maio/Junho
Migração: Agosto/Setembro/Outubro/Novembro

A época de migração teve a monitorização diária associada ao PPSAR entre 15 de agosto e 30 de novembro de 2015 e 2016, motivo pelo qual o número de registos é bastante superior ao das outras épocas fenológicas. Esta época mantém a denominação de “Migração”

² Programa de aplicação do sistema de paragem seletiva assistida por radar

para manter a concordância com a época em foi efetuada a monitorização no âmbito do PPSAR.

Como referido anteriormente (4.2.1.3.1/), esta área é utilizada pelos casais Bravura e Paraíso, e com menor incidência pelo casal Cercas. Na época de migração do 1º ano foi possível observar uma utilização bastante acentuada quer na área do SEqG CA, quer N/NE do mesmo. No 2º ano, os valores de maior densidade situaram-se entre o PE Guerreiros e SeqG CA e a sul de ambas as estruturas. Os valores elevados de densidade observados nas áreas referidas, devem-se muito provavelmente aos movimentos efetuados pelas aves do casal Bravura. No âmbito do Projeto Life “Conservação de Populações Arborícolas de Águia de Bonelli em Portugal”, foi possível confirmar que em situações pontuais a zona mais a norte da área de estudo é utilizada por elementos do casal Cercas, pelo que não será de excluir que alguns movimentos detetados possam estar associados a esse casal.

A O/SO do PE Guerreiros destacou-se uma área com valores de densidade também assinaláveis. Estes valores poderão estar associados aos movimentos tanto das aves do casal Bravura, como muito provavelmente das aves do casal Paraíso.

Na época de nidificação, entre dezembro e fevereiro de 2016 (FE1), os registos foram bastante inferiores e localizados na área envolvente ao ninho do casal Bravura, o que é natural já que esta é a época ornamentação do ninho e postura para esta espécie. Nesta época os registos são praticamente em exclusivos referentes ao macho, pois a fêmea encontra-se em período de incubação, sendo o número potencial de movimentos registados obviamente menor. No ano seguinte os valores de densidade subiram significativamente sendo novamente a área entre o PE Guerreiros e SeqG CA a mais utilizada.

Finalmente na época de pós-reprodução os registos do 1º ano monitorizado indiciam uma utilização mais abrangente da área de estudo e algo semelhante à obtida na época de migração outonal, sendo possível observar uma coincidência aproximada nas áreas de maior densidade. Esta é uma fase quem que a probabilidade de observação dos movimentos é maior, pois mesmo numa situação de insucesso reprodutor, o casal está mais ativo. Já no 2º ano, a tendência alterou-se, pois as densidades mais elevadas ocorreram sobretudo S/SO do PE CA.

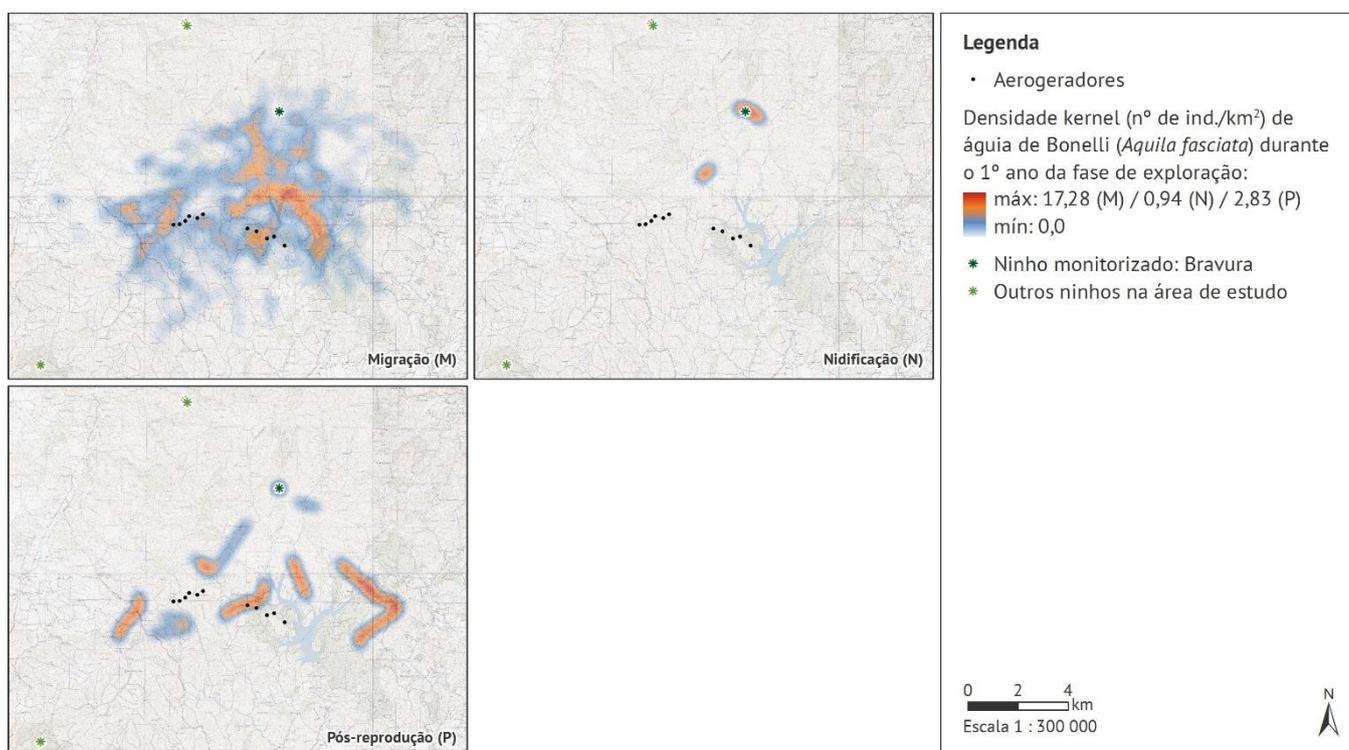


Figura 4.36 – Densidade de kernel dos registos de águia de Bonelli no 1º ano da fase de exploração

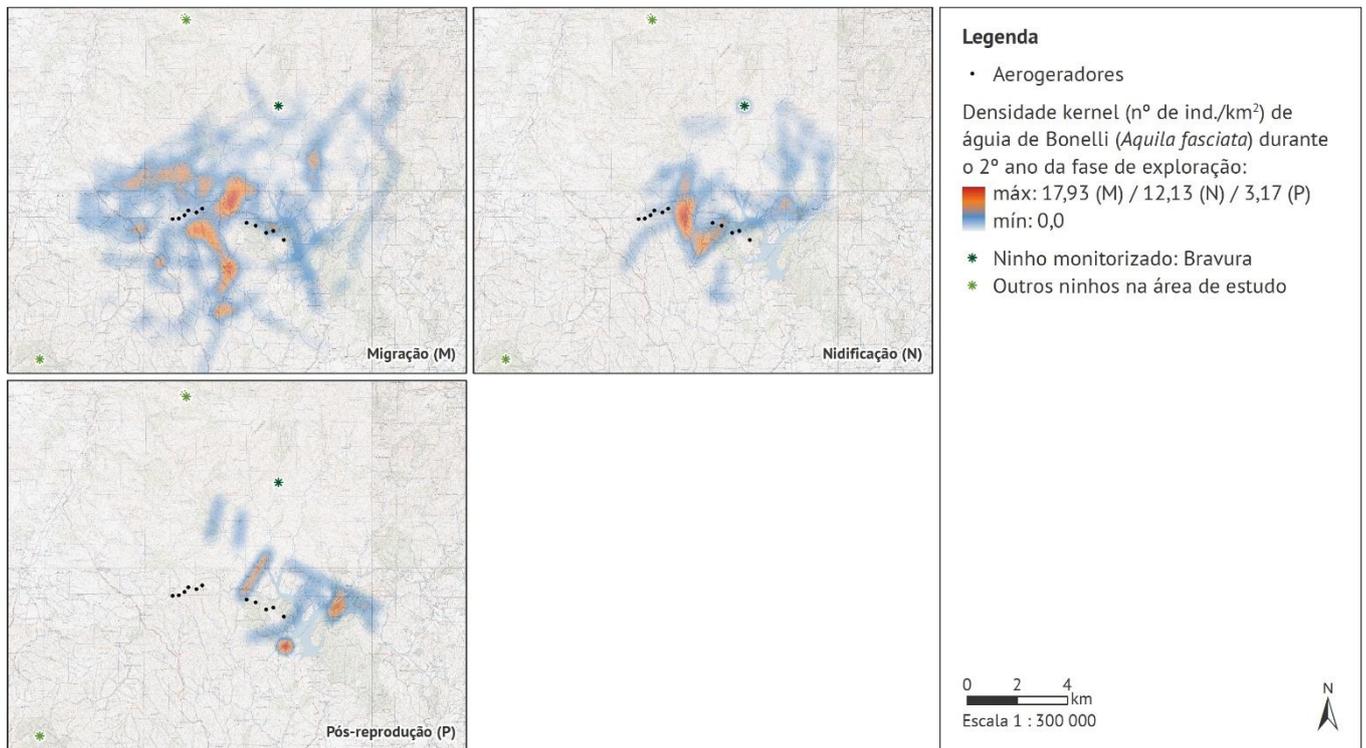


Figura 4.37 – Densidade de kernel dos registos de águia de Bonelli no 2º ano da fase de exploração

4.2.1.3.2.1. Relação dos dados com características do projeto ou de ambiente exógeno

Foi analisado o comportamento de voo, de modo a avaliar-se a suscetibilidade à colisão desta espécie em particular.

Analisando o nível de risco associado ao comportamento de voo associado aos movimentos registados de águia de Bonelli nem fase de exploração apenas para os registos da prospeção dirigida (Figura 4.38, Tabela 4.22, Anexo XVII). No 1º ano, constatou-se que 43% dos registos foram efetuados em zona considerada de risco *Muito baixo* de suscetibilidade à colisão, tendo 39% sobrevoado em zonas de risco *Baixo* e também 29% em zona de risco *Moderado*.

No 2º ano, o número de atravessamentos foi superior e talvez por esse fato, tenha ocorrido uma distribuição por todas as classes de zona de risco, embora, a maior percentagem de atravessamentos tenha incidido na zona de risco *Baixo*, com 46% do total. Salienta-se que nas dois níveis de risco mais gravosos, (*Extremamente elevado* e *Elevado*), foram contabilizados 7% de atravessamentos em cada nível. Apesar do aumento do nível de risco no 2º ano da fase de exploração, não foi detetada mortalidade para esta espécie.

Tabela 4.22 – Nível de risco de colisão em fase de exploração

Nível de Risco	FE1	FE2
Extremamente elevado	0%	7%
Muito alto	0%	7%
Alto	0%	14%
Moderado	29%	14%
Baixo	29%	46%
Muito baixo	43%	11%

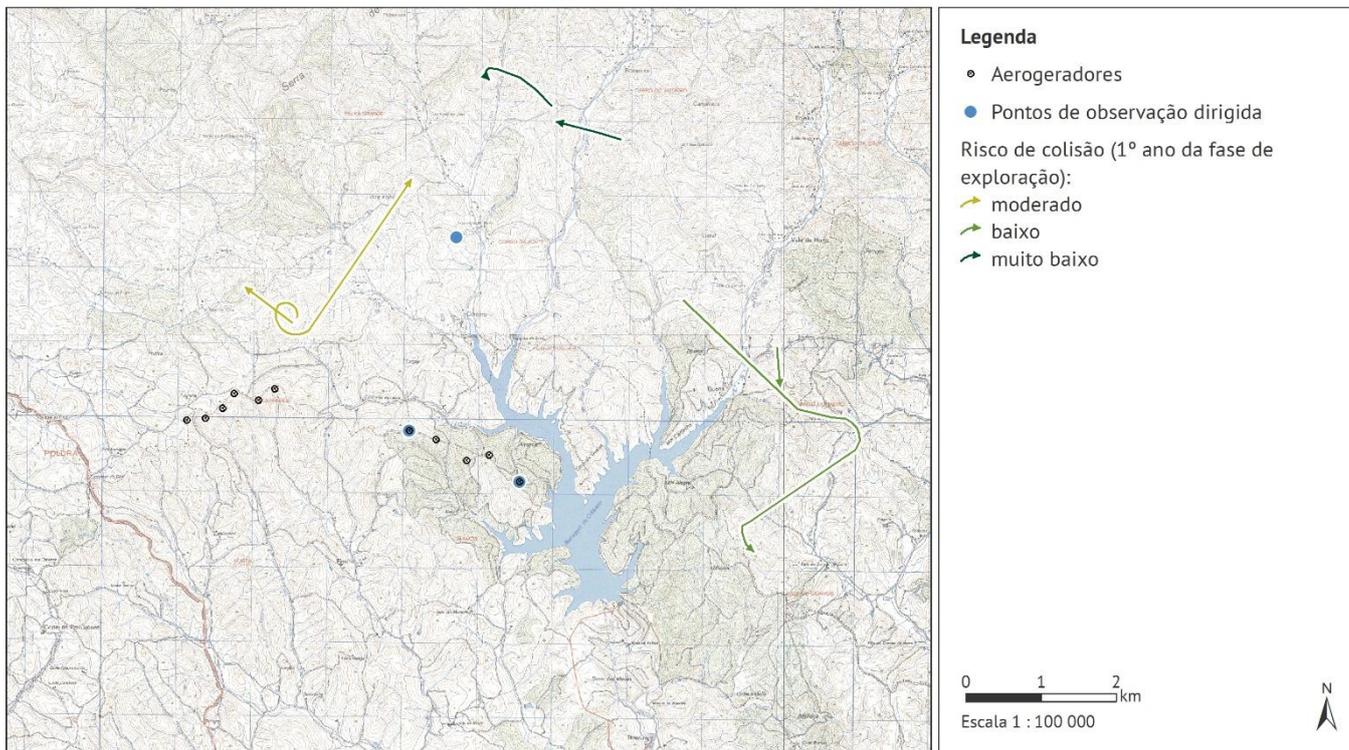


Figura 4.38 – Risco de colisão associado a cada um dos atravessamentos de água de Bonelli no 1º ano da fase de exploração

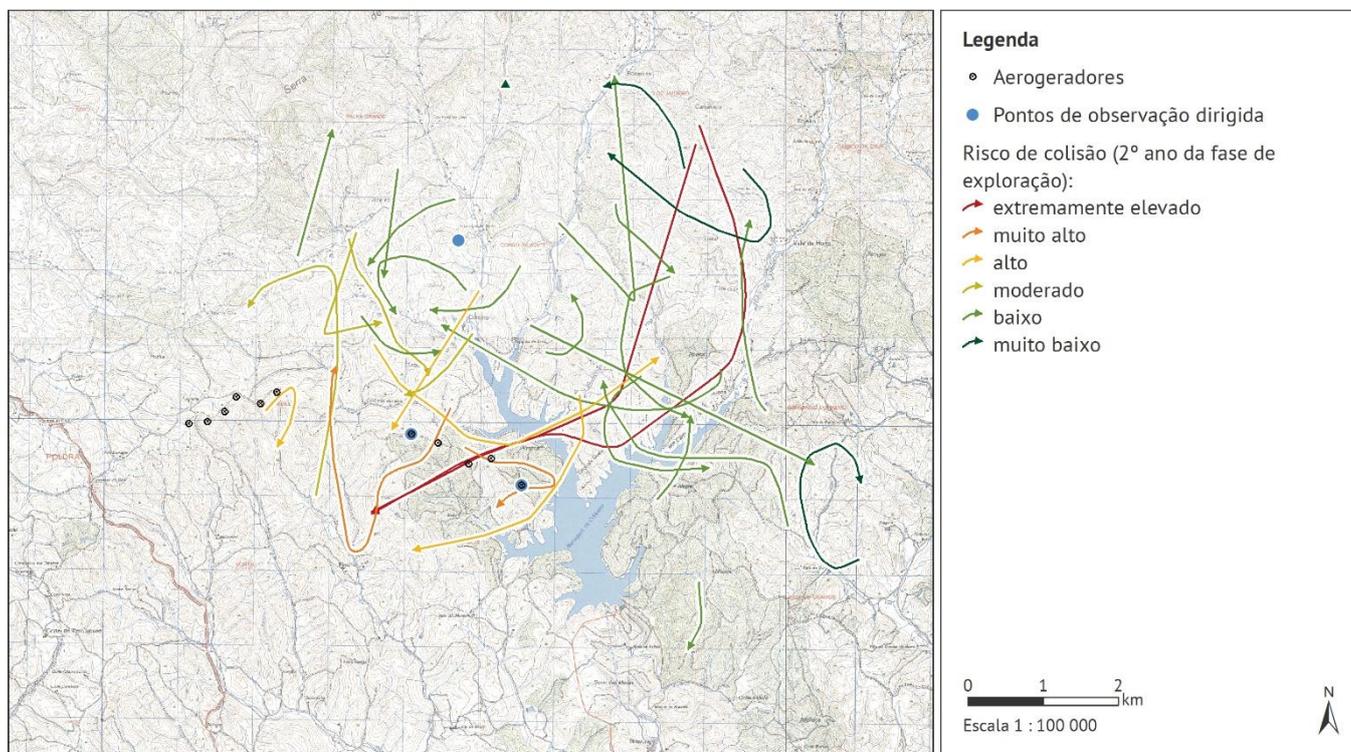


Figura 4.39 – Risco de colisão associado a cada um dos atravessamentos de água de Bonelli no 2º ano da fase de exploração

4.2.1.4/ Análise por espécie de aves de rapina e outras planadoras

De modo a melhor ilustrar os resultados obtidos relativos às espécies de aves de rapina e outras planadoras observadas no 2º ano da fase de exploração, são apresentados os resultados por espécie e respetivo estatuto de conservação, tendo sido integrados os dados recolhidos pelos diferentes métodos (Anexo XVIII). A espécie águia de Bonelli, por ter uma metodologia dirigida, não surge neste capítulo.

Tabela 4.23 – Número de atravessamentos de aves de rapina e outras planadoras identificadas pelos diferentes métodos de censo (MT – Método dos transetos; PEA – Pontos de escuta de avifauna; PO – Pontos de observação; PD AB – Prospecção dirigida águia de Bonelli); PD NC – Prospecção dirigida a casais e ninhos; PPSAR – Programa de aplicação do sistema de paragem seletiva de aerogeradores assistida por Radar; PM - Prospecção de mortalidade)

	Estatuto de conservação	MT	PEA	PO	PD AB	PD NC	PPSAR	PM	TOTAL
<i>Accipiter gentilis</i>	VU	-	-	1	-	-	3	-	4
<i>Accipiter nisus</i>	LC	2	-	3	1	6	66	-	78
<i>Aegypius monachus</i>	CR	-	-	-	-	2	-	1	3
<i>Aquila fasciata</i>	EN	4	-	-	29	19	164	-	216
<i>Aquila pennata</i>	NT	-	-	1	1	-	1	-	3
<i>Buteo buteo</i>	LC	4	1	8	5	8	104	-	130
<i>Ciconia ciconia</i>	LC	-	-	-	-	-	5	-	5
<i>Ciconia nigra</i>	VU	-	-	2	-	-	-	-	2
<i>Circaetus gallicus</i>	NT	1	1	12	1	52	274	-	341
<i>Circus cyaneus</i>	VU	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Elanus caeruleus</i>	NT	-	-	-	-	-	5	-	5
<i>Falco naumanni</i>	VU	-	-	-	-	-	1	-	1
<i>Falco peregrinus</i>	VU	1	-	1	-	-	51	-	53
<i>Falco subbuteo</i>	VU	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Falco tinnunculus</i>	LC	2	1	6	4	12	272	-	297
<i>Gyps fulvus</i>	NT	-	-	-	-	20	-	-	20
<i>Pandion haliaetus</i>	EN	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Pernis apivorus</i>	VU	-	-	1	-	-	-	-	1
Planadora não ident.	-	-	-	2	-	-	-	-	2
TOTAL		15	3	37	41	121	946	1	1164

Açor (*Accipiter gentilis*) (VU)

O açor é pouco comum no território nacional, sendo muito dependente de zonas florestais. É uma espécie com fenologia residente, embora possa ser mais facilmente observada no início da Primavera, durante as paradas nupciais. A espécie ocorre com maior frequência no Norte e junto ao litoral de Portugal. Trata-se de uma ave de rapina de hábitos discretos. No sudoeste português é visto tradicionalmente na época de migração.

No 1º ano da fase de exploração, esta espécie foi apenas observada em duas ocasiões no mês de setembro de 2015, sem terem sido identificados comportamentos relevantes (apenas atravessamento da área). Os registos foram efetuados entre o norte e nordeste da área de estudo, bastante afastados dos parques eólicos. No 2º ano o número de observações aumentou para 4, todas efetuadas entre setembro e outubro de 2017, contudo neste ano, ocorreram registos bastante próximos do PE Guerreiros (Figura 4.40).

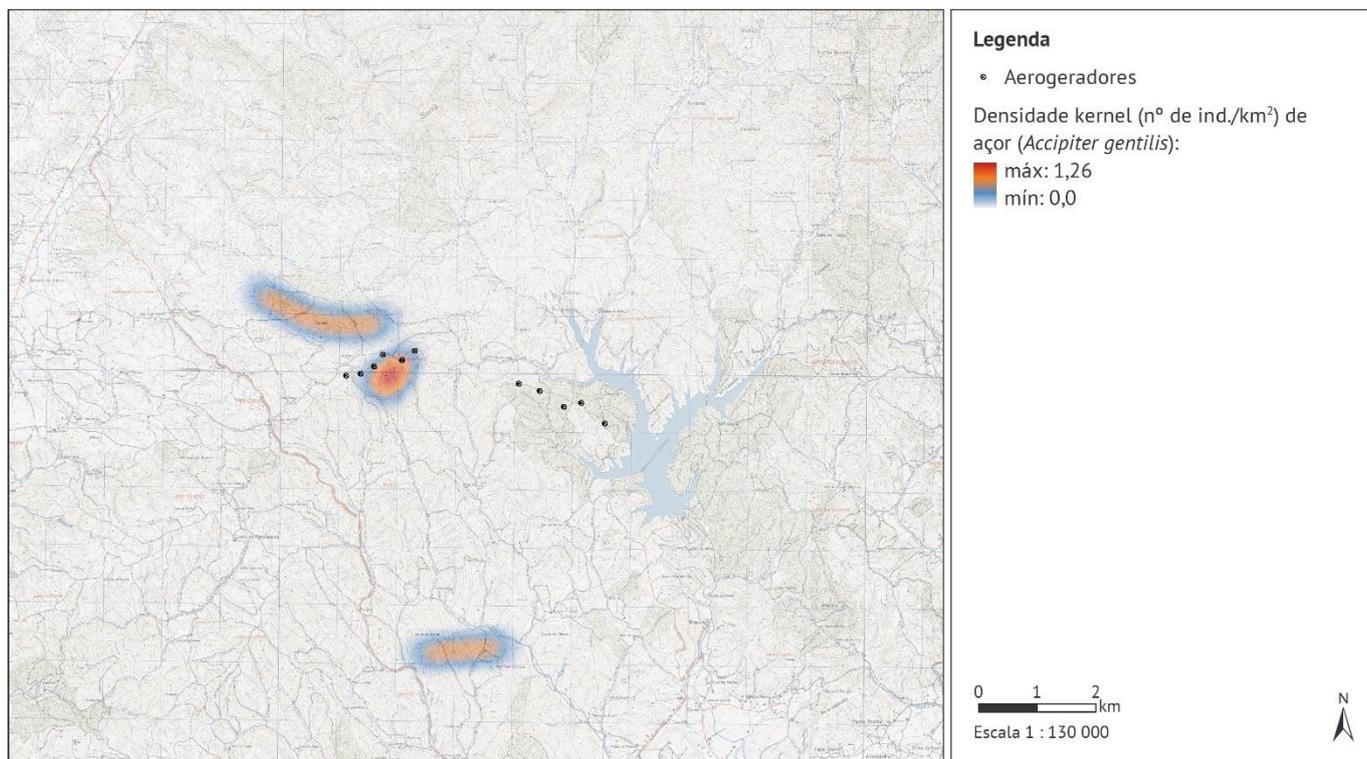


Figura 4.40 – Densidade de kernel dos registos de açor no 2º ano da fase de exploração

Gavião (*Accipiter nisus*) (LC)

O gavião tem em território de Portugal continental um padrão de distribuição semelhante ao do açor, distribuindo-se maioritariamente a norte do rio Tejo, mas com uma presença mais ampla do que a do açor a sul. Esta espécie tem preferência por áreas florestais extensas, contudo frequenta ainda zonas de florestas menos extensas, mais fragmentadas e com maior desenvolvimento de subcoberto.

No 1º ano, esta espécie foi observada maioritariamente em passagem na época de migração outonal, contudo alguns registos ocorreram entre abril e junho de 2015. Estes registos indiciam a presença de um casal na área de estudo, sem contudo terem sido observados comportamentos de nidificação. A área mais utilizada a norte da albufeira da Bravura, sendo que no caso desta espécie, ocorreram também alguns registos na área do SEq Guerreiros e PE C Álamos.

No 2º ano o padrão da época de registos foi idêntico, com registos sobretudo na época de migração outonal, mas também distribuídos entre fevereiro e junho de 2017. Foi possível confirmar a existência de um ninho localizado na zona central da área de trabalho, entre o PE de Corte dos Álamos e o Sobreequipamento de Guerreiros, a poucas centenas de metros dos aerogeradores mais próximos (SG2 e CA1). Confirmou-se o sucesso reprodutor de um casal, com dois juvenis voadores. Ainda neste ano a maior densidade de utilização ocorreu na área norte do PE Guerreiros e a NE do SEqG e Corte dos Álamos (Figura 4.41).

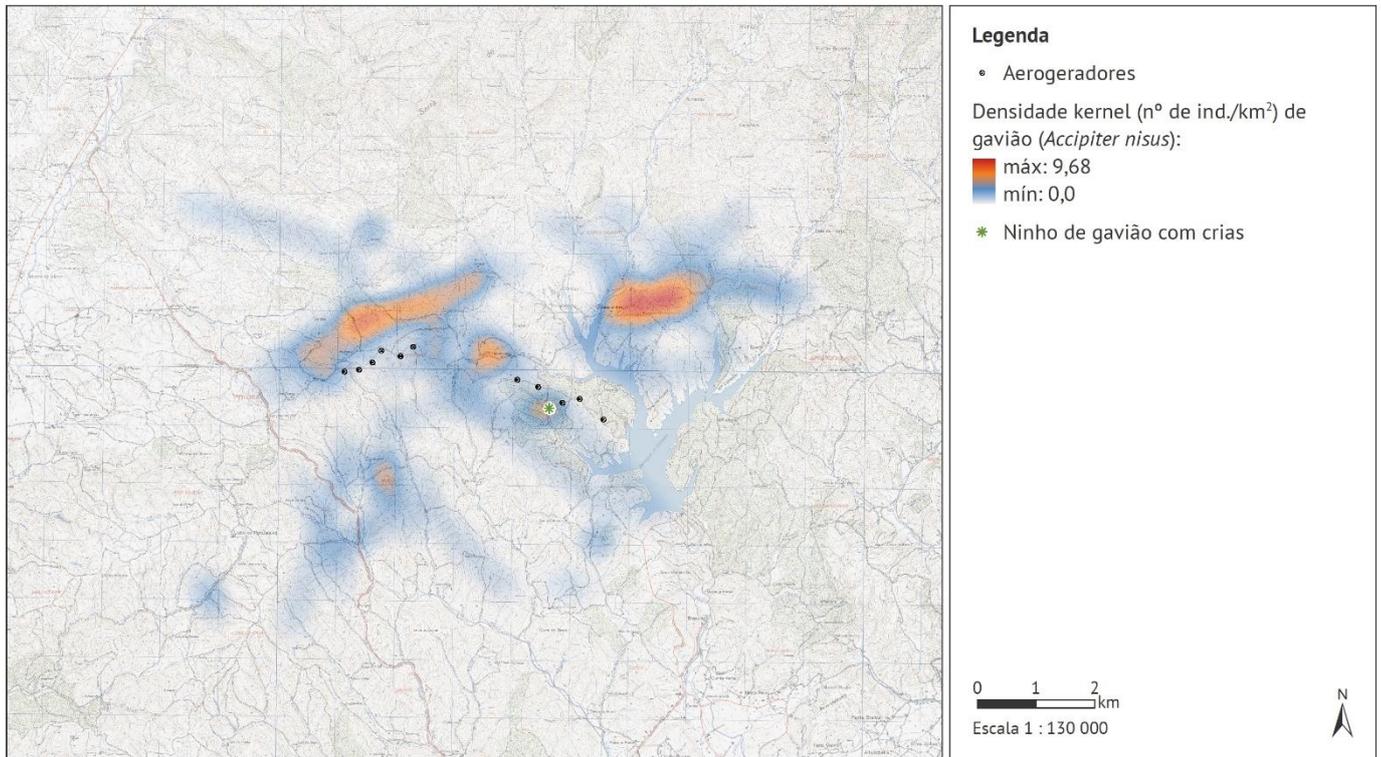


Figura 4.41 – Densidade de kernel dos registos de gavião no 2º ano da fase de exploração

Abutre-preto (*Aegypius monachus*) (VU)

É uma espécie muito pouco comum no nosso território, estando a sua área de ocorrência restrita à zona de raia entre a beira baixa e Alentejo. Estima-se que a população em Portugal tem vindo a crescer, contudo o seu efetivo não ultrapassa a centena de indivíduos. Muitas vezes trata-se de indivíduos oriundos de Espanha, que vêm alimentar-se em território português. Embora não seja habitual ver mais que um ou dois indivíduos juntos, o abutre-preto associa-se frequentemente a bandos de grifos.

Foram observados 3 indivíduos desta espécie em atravessamento da área em março de 2017 (2º ano) em conjunto com um bando de grifos. Um dos indivíduos colidiu com o AG5 do PE Guerreiros. Estes indivíduos seriam provavelmente juvenis com movimentos de dispersão típicos dessa altura do ano (Figura 4.41).

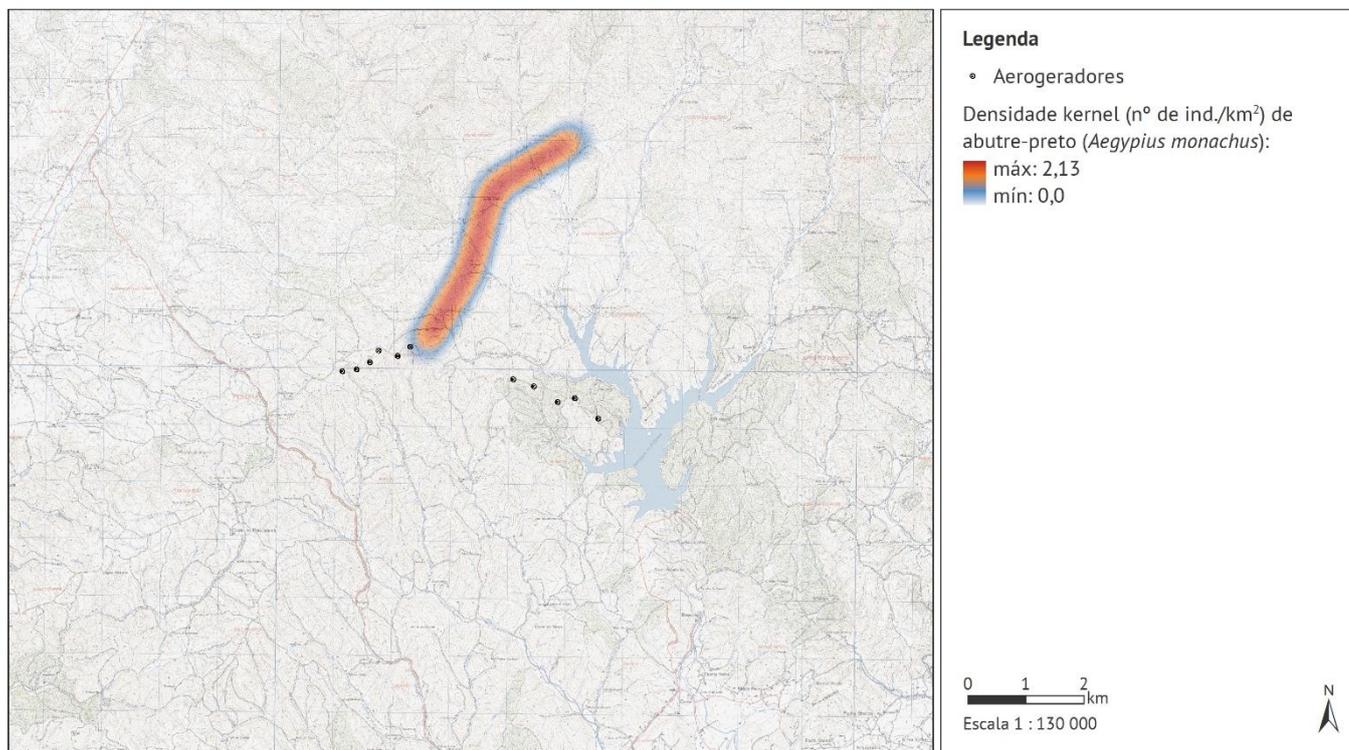


Figura 4.42 – Densidade de kernel dos registos de abutre-preto no 2º ano da fase de exploração

Águia-calçada (*Aquila pennata*) (NT)

A águia-calçada é uma migradora nidificante que pode ser observada em Portugal principalmente entre os meses de março e setembro. Distribui-se de Norte a Sul do país e ocorre principalmente em áreas florestadas, com preferência pelas manchas mais extensas de sobre e azinho. A espécie é mais frequente no Alentejo, no Ribatejo e na Beira interior, ocorrendo em menor número, no Nordeste transmontano. Quando em migração, surge com alguma regularidade junto à costa, nomeadamente no Algarve. O facto mais curioso acerca da espécie Águia-calçada é a existência de duas formas de coloração – uma clara e outra escura.

No 1º ano, esta espécie foi observada apenas de forma esporádica na área de estudo, e maioritariamente em passagem na época de migração outonal. Apesar do número parco de registos, esta espécie foi observada nas zonas dos parques eólicos a oeste dos mesmos. No 2º ano manteve-se a tendência do baixo número de registos, sendo que os registos foram efetuados numa zona central a este da área de estudo, mais aproximado do PE C Álamos (Figura 4.43).

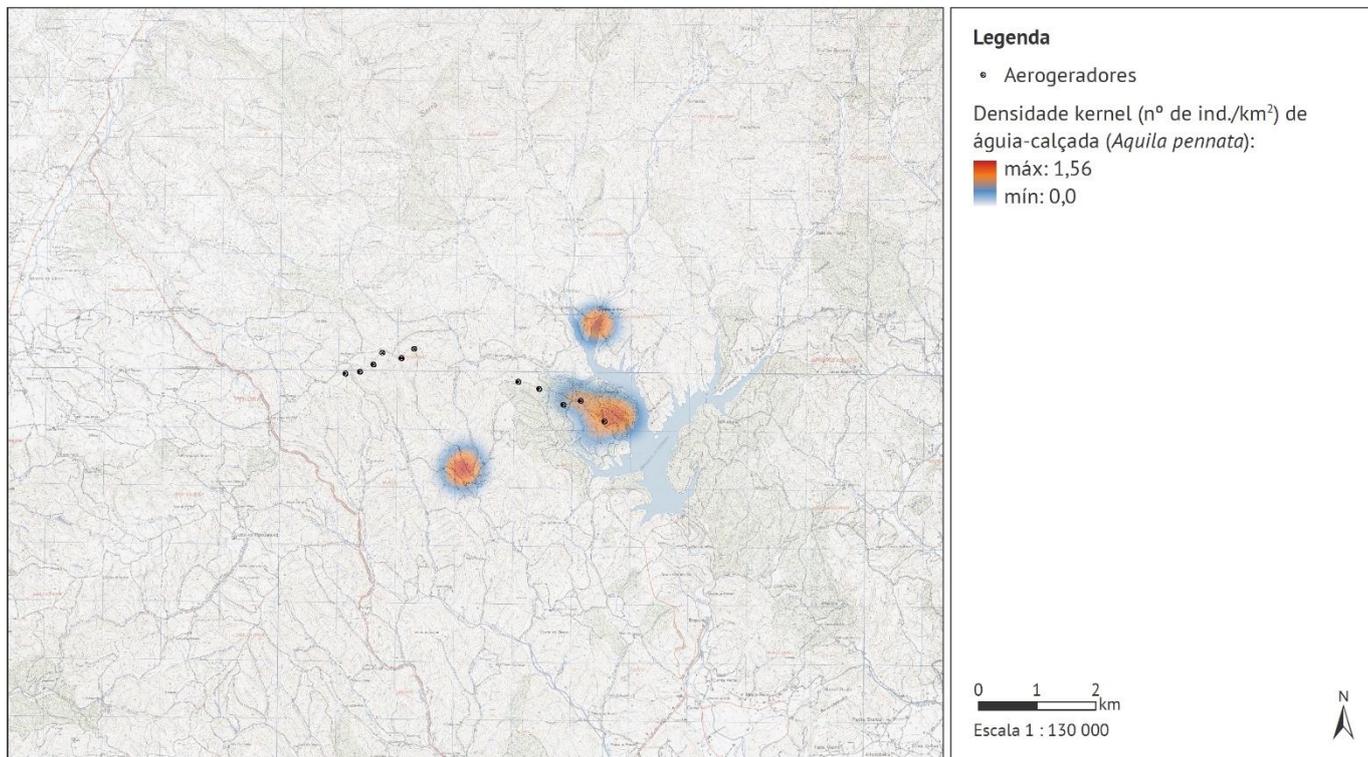


Figura 4.43 – Densidade de kernel dos registos de águia-calçada no 2º ano da fase de exploração

Águia-d'asa-redonda (*Buteo buteo*) (LC)

A águia-d'asa-redonda encontra-se bastante bem distribuída pelo território português, sendo a única espécie de ave de rapina presente em todas as regiões do país. É comum, escasseando apenas nos extremos Norte e Sul de Portugal Continental. Os números desta espécie aumentam durante o Inverno devido à chegada de efetivos provenientes do Norte da Europa. No entanto, a população em Portugal é basicamente residente, pelo que pode ser encontrada durante todo o ano.

Trata-se de uma das espécies de aves de rapina mais comuns na área de estudo, havendo um elevado número de registos especialmente na época de migração outonal, mas também na época de reprodução. Estão referenciados 3 casais a utilizar a área de estudo com frequência, sem que até ao momento esteja confirmada existência de nidificação de qualquer dos casais. Pensa-se que a existirem ninhos, estes estejam já algo afastados da área de estudo. A área é sobretudo utilizada para caça.

No 1º ano os registos encontram-se distribuídos por toda a área, contudo os valores mais elevados de densidade concentram-se sobretudo em redor do parque eólico de Guerreiros. Situação idêntica foi verificada no 2º ano da fase de exploração (Figura 4.44).

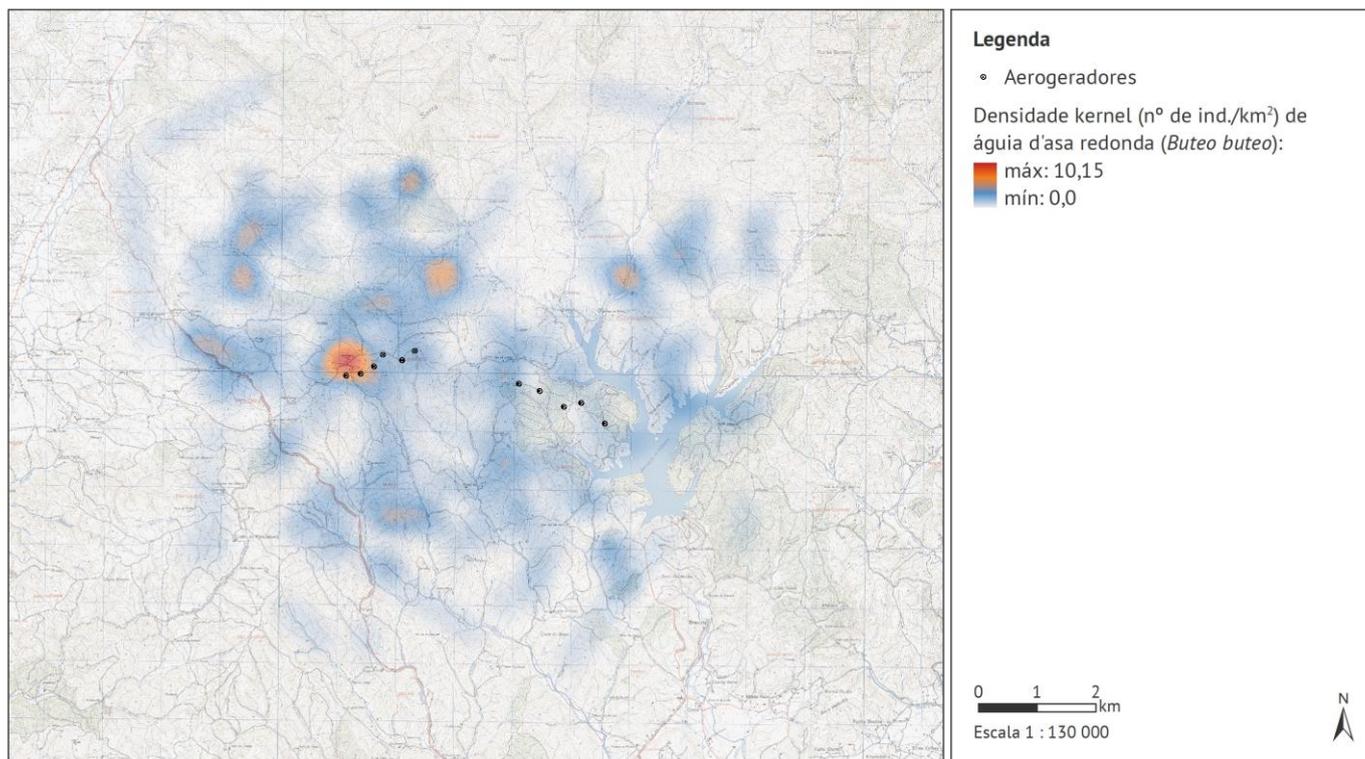


Figura 4.44 – Densidade de kernel dos registos de águia-d'asa-redonda no 2º ano da fase de exploração

Cegonha-branca (*Ciconia ciconia*) (LC)

A cegonha-branca é uma ave bastante comum, sobretudo na metade sul do país. Ocupa diversos tipos de habitat tais como mosaicos de cereal, arrozais, aterros sanitários, pastos, ribeiras, ribeiras, pequenos açudes e charcas. Apesar de ser uma espécie migradora, existem já diversos núcleos residentes no nosso país. No Algarve, apesar de ausente nas serranias, existem registos de ninhos na costa oeste do Algarve, mais concretamente na Carrapateira e no planalto do Rogil. A sul, perto das salinas de Odiáxere encontra-se referenciada uma colónia que ocupa árvores de baixo porte.

No 1º ano, esta espécie foi observada praticamente em exclusivo na época reprodutora, atravessando a área com maior intensidade imediatamente a norte dos parques eólicos. Já no 2º ano, apenas foi avistado um pequeno bando em atravessamento da área a nordeste do PE C Álamos em agosto de 2017 (Figura 4.45).

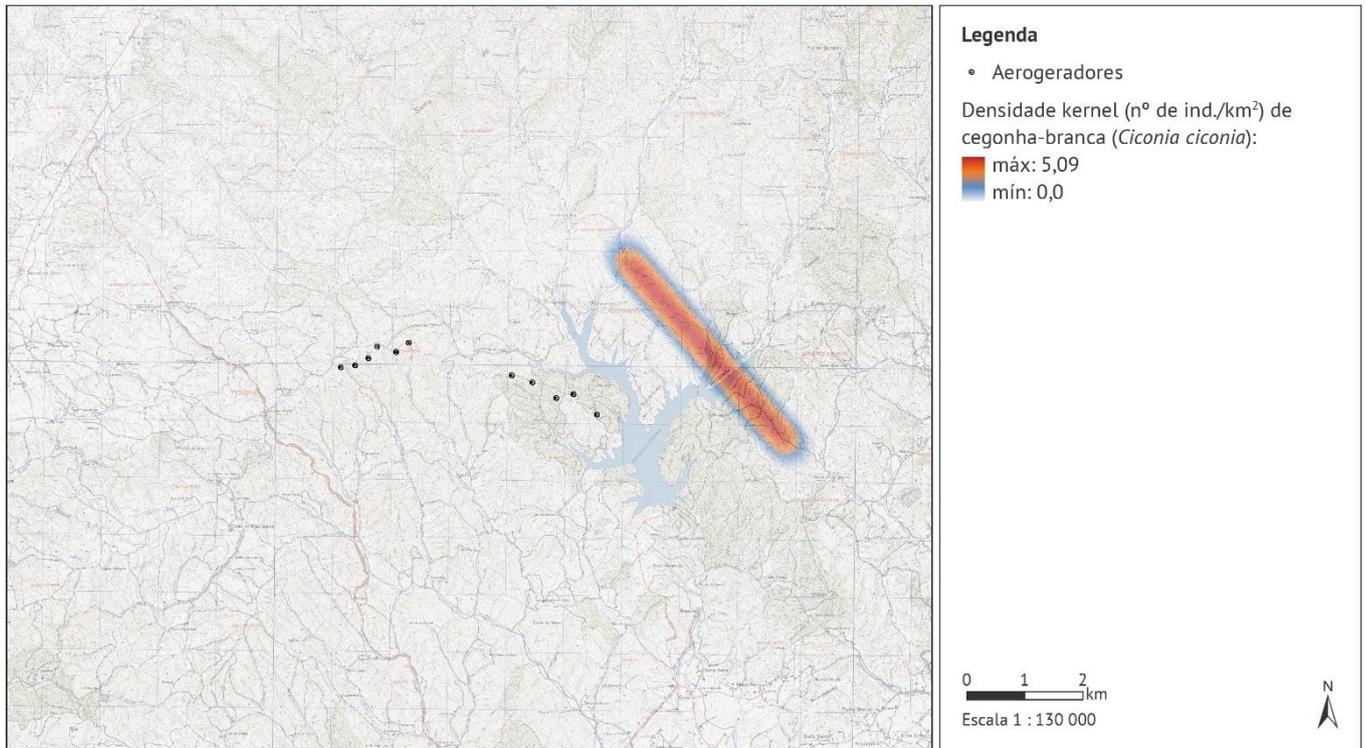


Figura 4.45 – Densidade de kernel dos registos de cegonha-branca no 2º ano da fase de exploração

Cegonha-preta (*Ciconia nigra*) (VU)

A distribuição desta espécie em Portugal encontra-se restringida ao interior do país, mais concretamente às bacias hidrográficas dos rios Tejo, Douro e Guadiana, contudo é considera-se que a sua densidade é relativamente baixa. Nidifica maioritariamente em rochas, bem como em vales encaixados com material mediterrâneo, contudo pode ser encontrada em zonas mais elevadas, como na Serra da Estrela. Pode ser observada em bandos pouco numerosos, durante as concentrações de final de Verão. Nidificante, sendo sobretudo estival, ocorre também um pequeno contingente invernante. Este último, quase exclusivamente na metade sul do território. Assim sendo, é uma espécie que ocorre em maior número a partir de finais de Fevereiro até Setembro, em seguida diminuindo muito de abundância. Durante o Inverno, é bastante rara, havendo algumas observações dispersas pelo Alentejo, geralmente na proximidade de açudes ou albufeiras.

No 2º ano da fase de exploração, foram identificados 2 indivíduos em atravessamento da área a sul dos parques eólicos em setembro de 2017 (Figura 4.46).

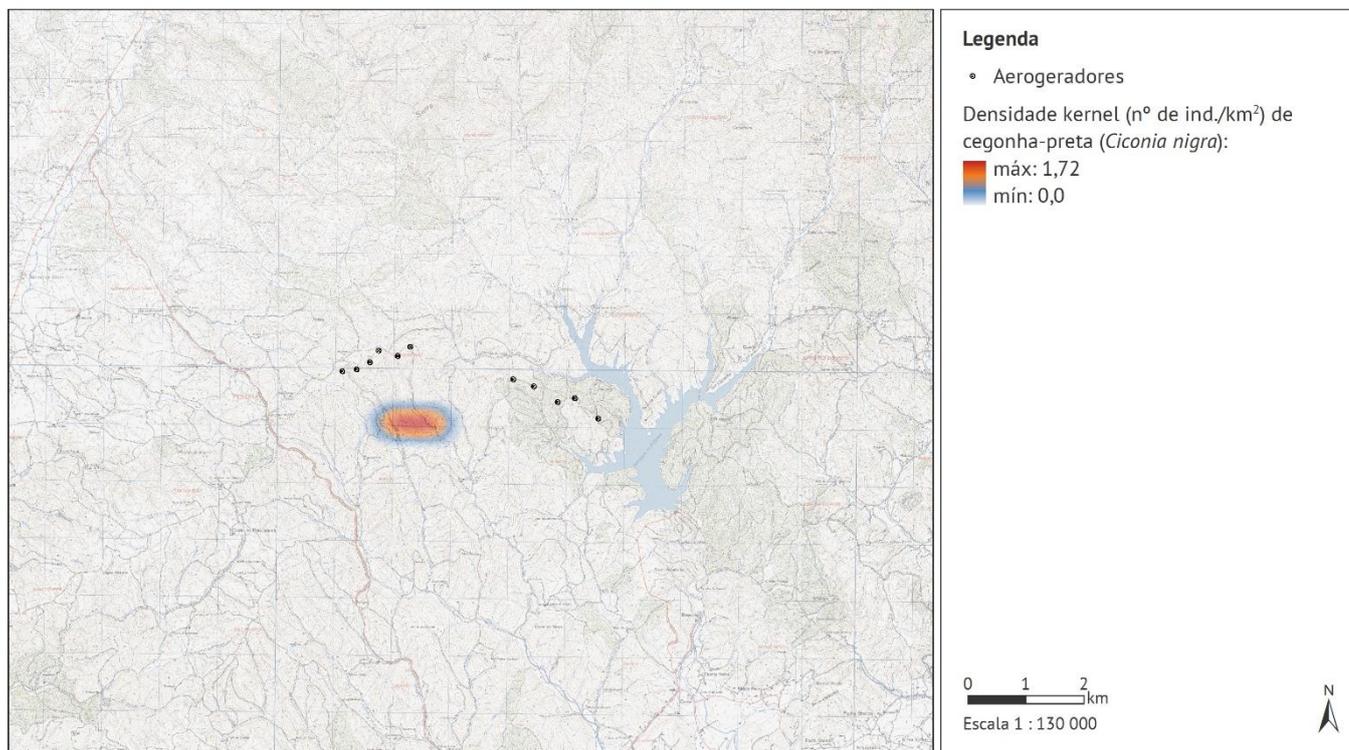


Figura 4.46 – Densidade de kernel dos registos de cegonha-preta no 2º ano da fase de exploração

Águia-cobreira (*Circaetus gallicus*) (NT)

A águia-cobreira distribui-se de norte a sul do país. Ocorre geralmente em densidades bastante baixas, não havendo nenhuma região que se destaque particularmente no que diz respeito à abundância desta espécie, embora de uma forma geral esta seja mais comum no interior que no litoral. As áreas pouco habitadas, onde as manchas arborizadas alternam com espaços abertos, são aquelas onde a águia-cobreira é mais frequente. É uma espécie estival, que chega geralmente em março e parte em setembro. Ocasionalmente é vista em pleno inverno. No sul do país os habitats ocupados por esta espécie são os montados e os bosques de sobre e azinho bem como matagais arborizados. No Algarve existem registos de nidificação nas serras do Caldeirão e Espinhaço de cão.

Esta foi a espécie com o maior número de registos efetuados nos dois anos da fase de exploração. No 1º ano, os trabalhos permitiram identificar 3 casais com utilização regular na área de estudo, o que explica o número elevado de observações. Foi confirmado o sucesso reprodutor de 2 casais através da identificação de dois juvenis voadores.

Os dados recolhidos no terreno indicam uma utilização bastante intensa entre a EN 120 e a zona este do PE Guerreiros. Julga-se que um dos ninhos possa estar localizado imediatamente a sul deste parque eólico.

No ano seguinte, a área de maior densidade de atravessamentos deslocou-se para este, mais especificamente para a área entre o PE Guerreiros e SEq Guerreiros. Em 2017, foi novamente confirmado o sucesso reprodutor desta espécie, com a identificação de um juvenil voador (Figura 4.47).

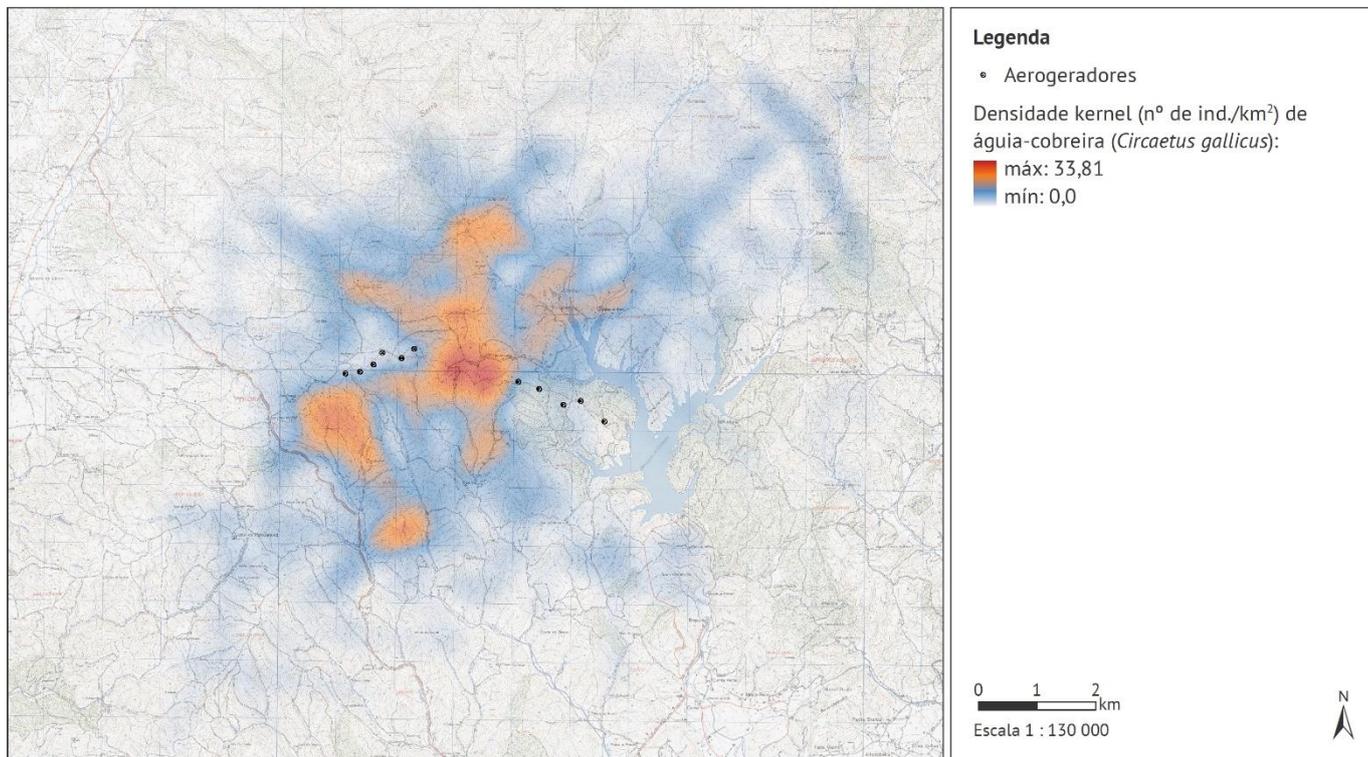


Figura 4.47 – Densidade de kernel dos registos de águia-cobreira no 2º ano da fase de exploração

Tartaranhão-azulado (*Circus cyaneus*) (VU)

Como espécie nidificante a espécie Tartaranhão-azulado (*Circus cyaneus*) apresenta uma área de distribuição limitada ao extremo norte do país. Durante o Inverno a população é reforçada com os contingentes invernantes, alargando a sua área de distribuição. A população nidificante ocorre preferencialmente em zonas abertas revestidas por matos baixos, entrecortadas por searas e pastagens. A população invernante ocupa uma grande diversidade de habitats.

O único registo desta espécie ocorreu no 2º ano da fase de exploração, em outubro de 2017, próximos dos AG's mais a Este do PE Guerreiros (Figura 4.47).

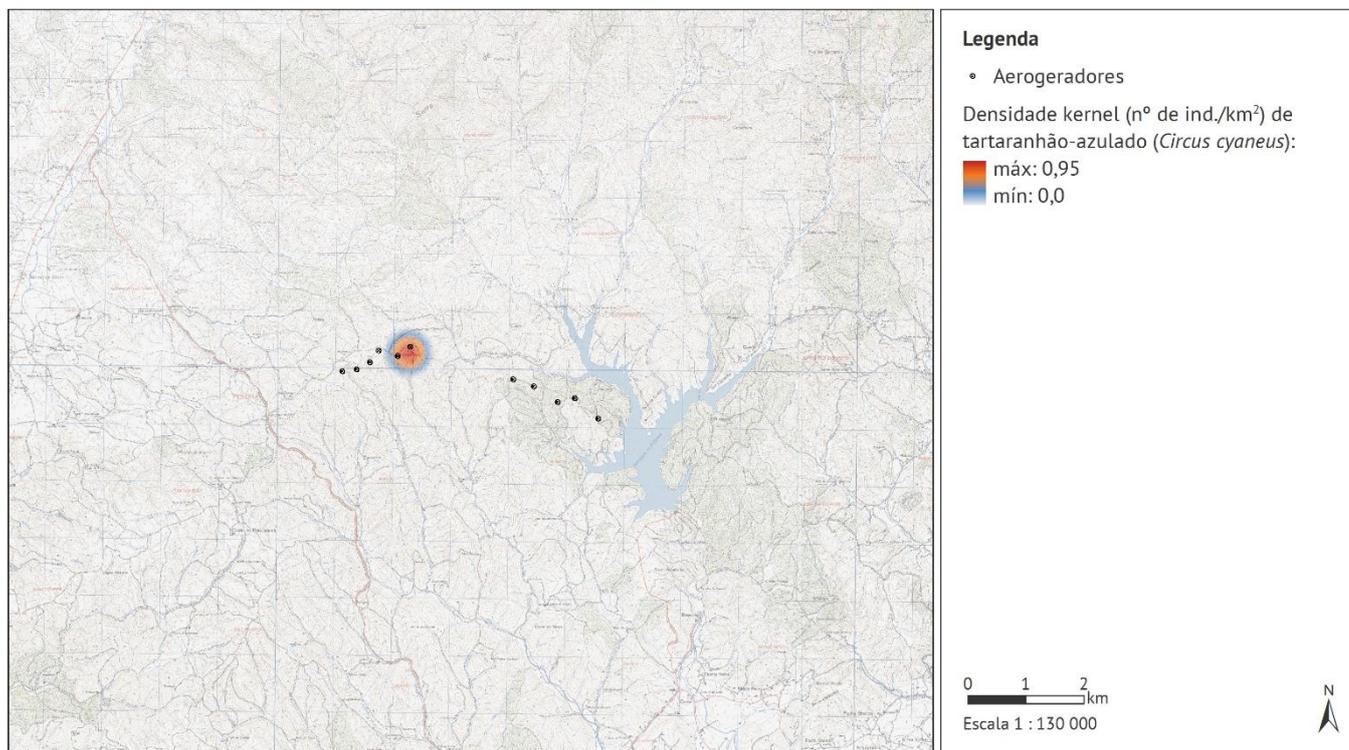


Figura 4.48 – Densidade de kernel dos registos de tartaranhão-azulado no 2º ano da fase de exploração

Peneireiro-cinzento (*Elanus caeruleus*) (VU)

O peneireiro-cinzento é uma espécie residente que ocorre principalmente no sul do país, sendo rara no extremo norte do território, onde não nidifica. Distribui-se normalmente por zonas agricultadas com espaços abertos entrecortados com bosquetes, assim como em montados de azinho e sobre abertos. No Algarve pode ser encontrado no planalto do Rogil, na Quinta da Vala e também junto às salinas de Odiáxere.

Foram apenas efetuados 5 registos da espécie, na época de migração outonal, tendo a maior densidade desta espécie ocorrido a norte do Sobreequipamento do PE Guerreiros (Figura 4.49).

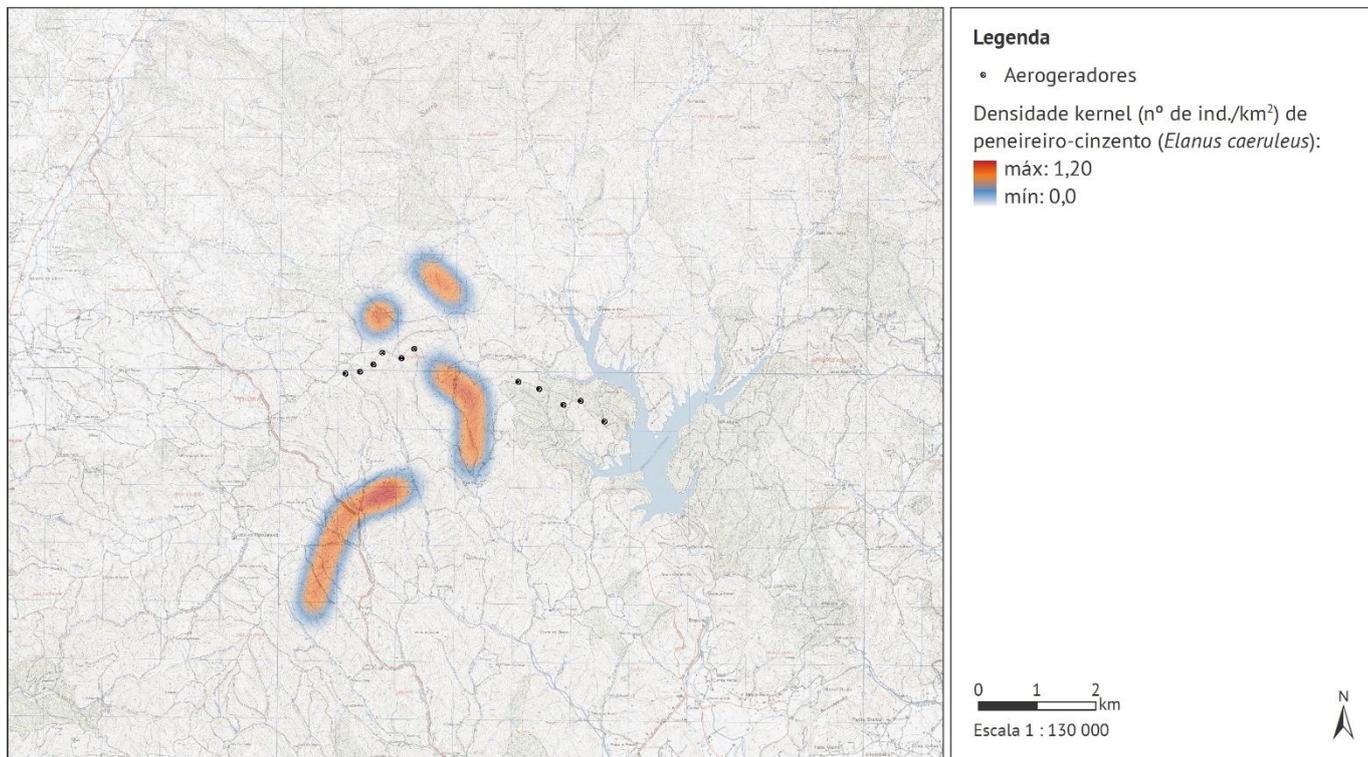


Figura 4.49 – Densidade de kernel dos registos de peneireiro-cinzento no 2º ano da fase de exploração

Peneireiro-das-torres (*Falco naumanni*) (VU)

A distribuição desta espécie restringe-se sobretudo à região do Baixo Alentejo, onde a existência de algumas áreas de agricultura de sequeiro, propiciam a sua permanência e atividade. Para nidificar tem preferência por casas rurais abandonadas. Apesar de ter estado quase em perigo de extinção em Portugal, hoje em dia chega a formar colónias com algumas dezenas de casais. O peneireiro-das-torres é um migrador precoce, que chega geralmente em fevereiro e parte em julho ou agosto.

Foi efetuado um registo em atravessamento da área em outubro de 2017 no limite Este da área de estudo a quase 2km do PE C Álamos (Figura 4.49).

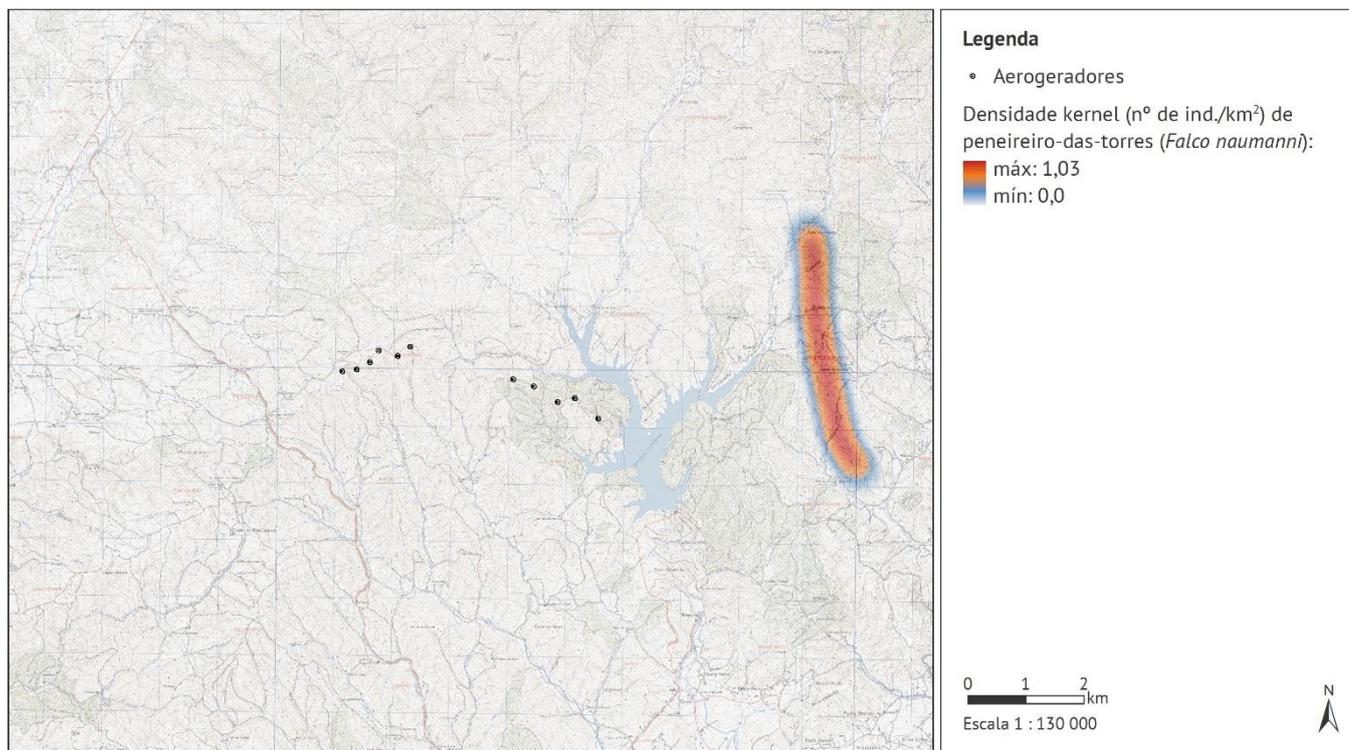


Figura 4.50 – Densidade de kernel dos registos de peneireiro-das-torres no 2º ano da fase de exploração

Falcão-peregrino (*Falco peregrinus*) (VU)

O falcão-peregrino é uma espécie pouco comum, de hábitos rupícolas que se distribui de forma diferenciada de norte a sul do país. Os seus principais núcleos populacionais encontram-se situados na costa rochosa a sul do cabo Carvoeiro e nas escarpas fluviais ou serranas do norte e centro. Apesar da sua relativa raridade é uma espécie que se pode adaptar bem às alterações provocadas pelo homem na paisagem, explorando por vezes zoinas urbanas.

É observada na costa algarvia entre o cabo de São Vicente e a Carrapateira. Ocasionalmente ocorre em zonas húmidas costeiras como as salinas de Odiáxere ou a ria de Alvor, sobretudo no outono e no inverno.

No 1º ano, esta espécie apenas foi observada ao longo de todas as épocas fenológicas, mas com maior intensidade na de migração outonal. Foi diversas vezes observada com comportamento de caça. A sua distribuição neste ano ocorreu praticamente por toda a área de estudo, contudo os valores de maior densidade foram obtidos a norte da albufeira da Bravura.

Já no 2º ano, as ocorrências foram quase exclusivas da época de migração outonal, sendo que a área de atravessamento preferencial deu-se entre o PE Guerreiros e o SEq Guerreiros (Figura 4.51).

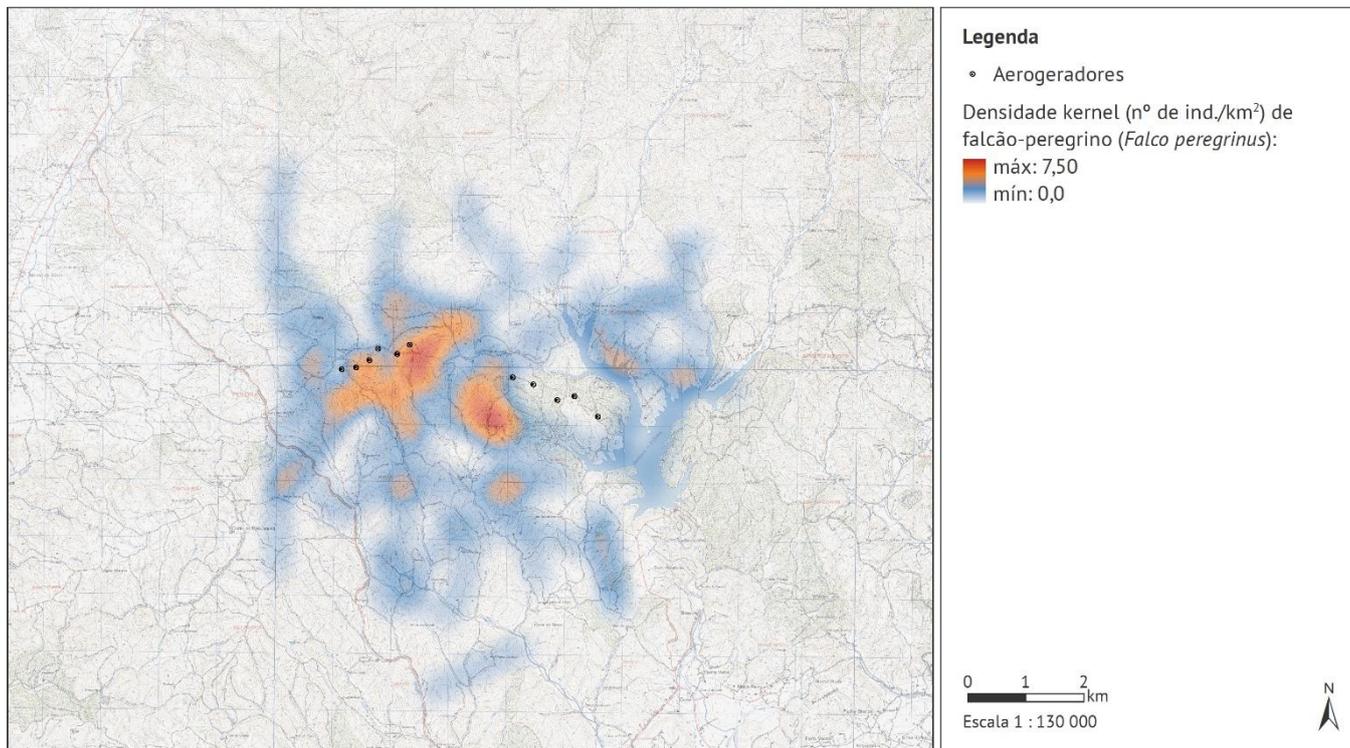


Figura 4.51 – Densidade de kernel dos registos de falcão-peregrino no 2º ano da fase de exploração

Ógea (*Falco subbuteo*) (VU)

A ógea é uma espécie estival em Portugal, que pode ser vista desde finais de Abril até Setembro-Outubro. Distribui-se de Norte a Sul do país, mas de uma forma geral é uma espécie pouco comum, que ocorre em densidades baixas. Frequenta meios florestais, o que dificulta a sua deteção e acentua a impressão de escassez.

No 1º ano houve apenas um registo da espécie, indicando tratar-se de uma espécie pouco frequente na área de estudo. Foi identificada junto na EN 120 em agosto de 2016.

No 2º ano foi efetuado também um único registo que atravessou a área a oeste do PE Guerreiros, em abril de 2017 (Figura 4.52).

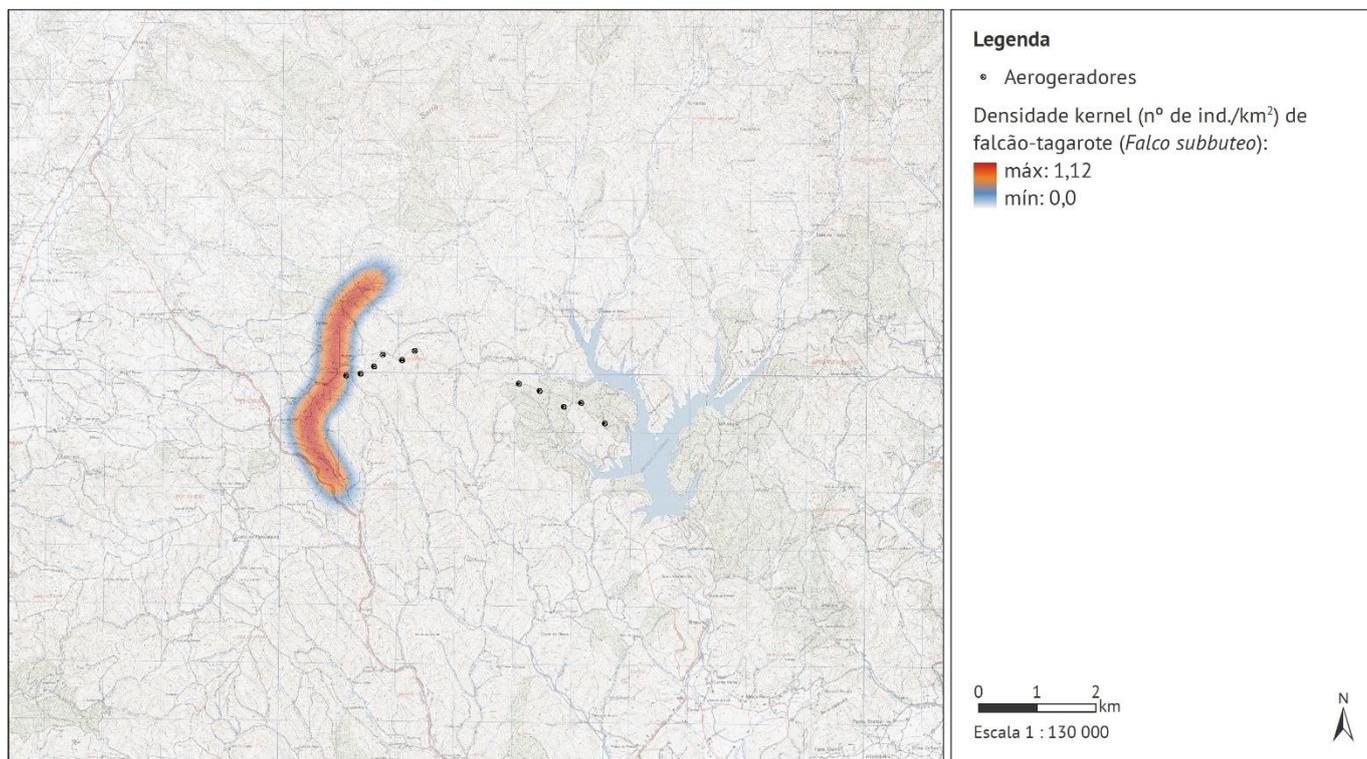


Figura 4.52 – Densidade de kernel dos registos de ógea no 2º ano da fase de exploração

Peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*) (LC)

O peneireiro-comum é uma espécie comum em Portugal continental, mais abundante em zonas agrícolas e nas imediações de aglomerados urbanos. É uma espécie residente pelo que se observa durante todo o ano.

Esta espécie foi a segunda com maior número de registos, que se distribuíram ao longo do 1º ano da fase de exploração. Foi possível identificar a utilização da área por um casal, sem que contudo fosse confirmada evidências de nidificação. O comportamento mais observado foi o de caça.

No 2º ano foram, foram observados com regularidade 2 casais da espécie, em habitat de nidificação favorável, contudo não foi confirmado sucesso reprodutor

Nos dois anos, a espécie foi observada em toda a área de estudo, mas com especial incidência a oeste do SeqG e também em redor do PE Guerreiros (Figura 4.53).

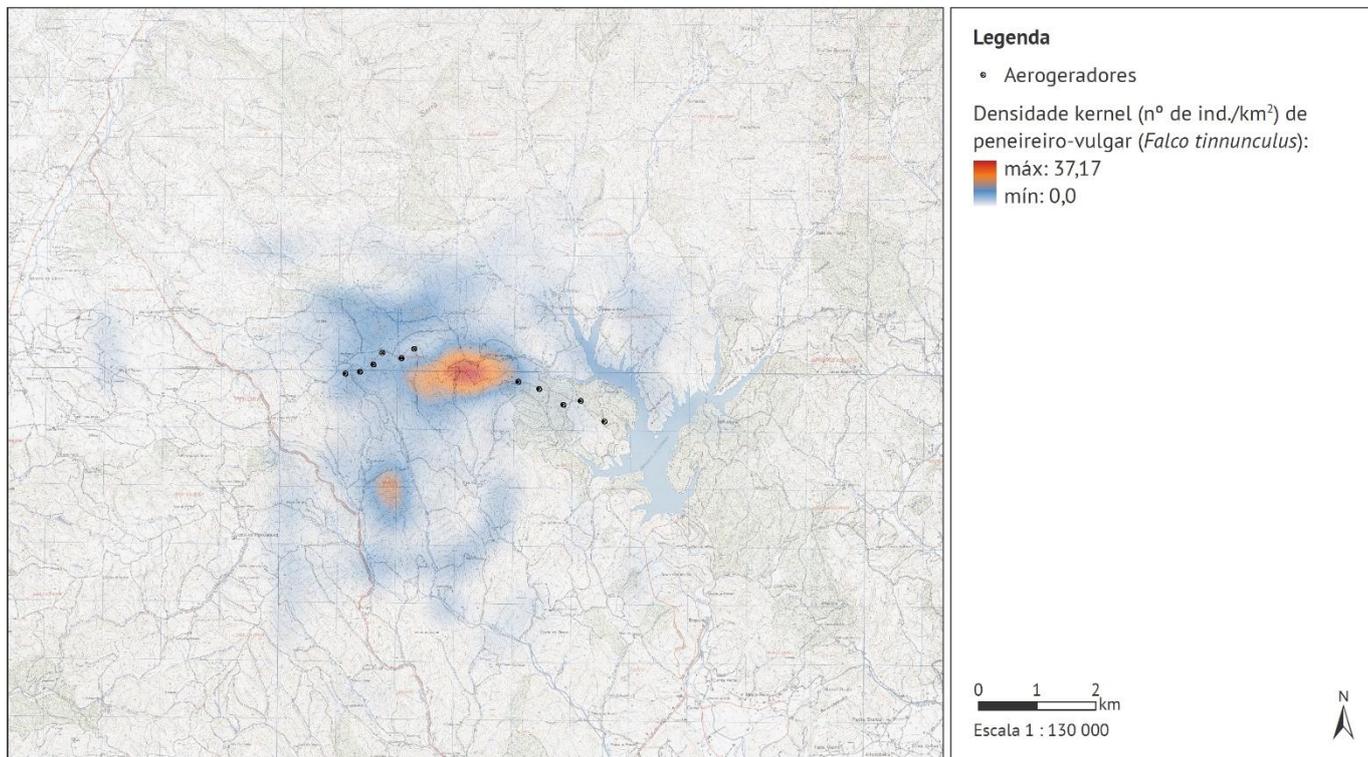


Figura 4.53 – Densidade de kernel dos registos de peneireiro-vulgar no 2º ano da fase de exploração

Grifo (*Gyps fulvus*) (NT)

A espécie grifo está presente no território português ao longo de todo o ano, mas efetua movimentos amplos fora da época de reprodução, surgindo em várias zonas do território.

No 1º ano, para além dos habituais registos da época de migração, esta espécie foi também observada em invernada. Nesta época foram identificados 2 indivíduos que atravessaram a área entre o PE Guerreiros e o SeqG. Provavelmente tratava-se de indivíduos em dispersão.

No ano seguinte, em março de 2017 foi observado um banco com 20 indivíduos a atravessar a área bastante perto dos AG's mais a oeste do PE Guerreiros. Tal como no ano anterior, julga-se que se tratariam novamente de indivíduos a efetuar movimentos de dispersão (Figura 4.54).

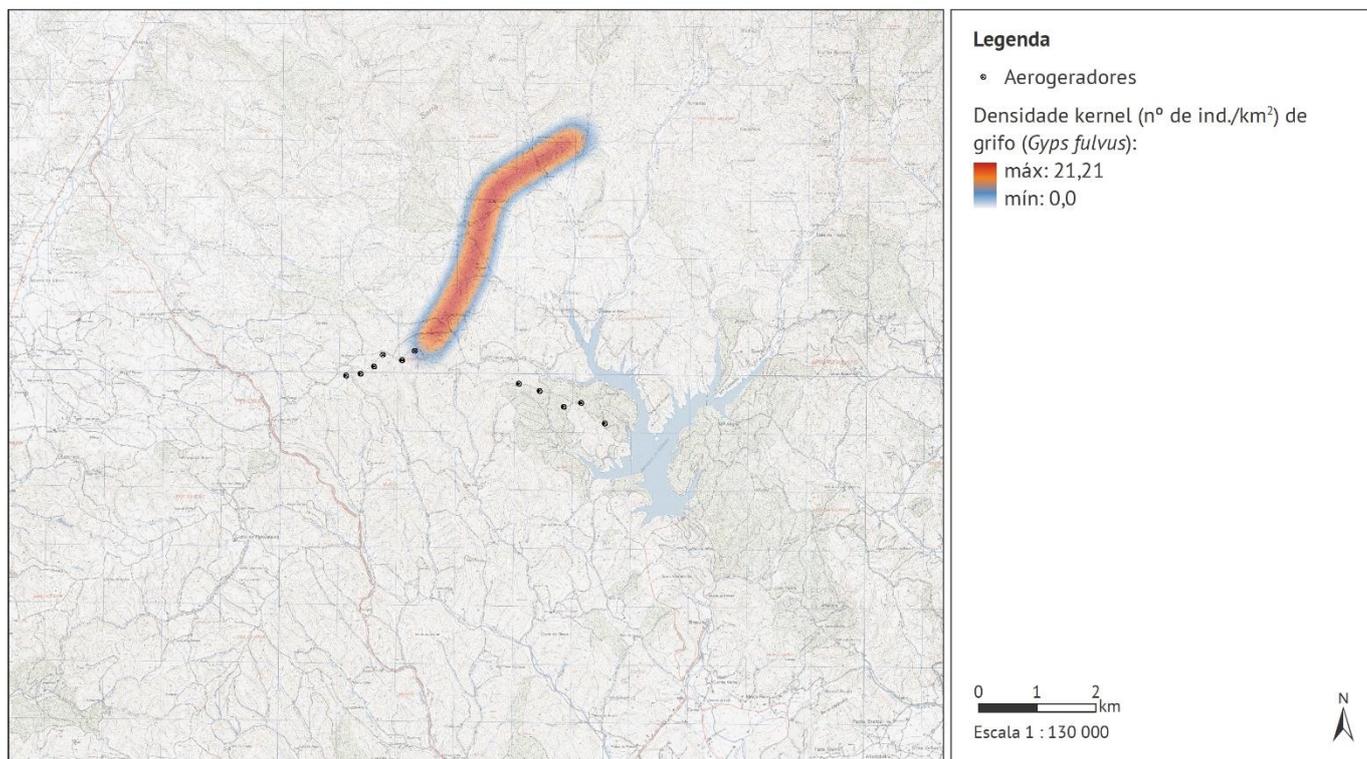


Figura 4.54 – Densidade de kernel dos registos de grifo no 2º ano da fase de exploração

Águia-pesqueira (*Pandion haliaetus*) (EN)

Apesar de pouco comum, existiam até há poucos anos evidências de nidificação no litoral do sudoeste do país, contudo tem sido mais recentemente referenciada a sua nidificação na albufeira do Alqueva. Durante o Inverno a águia-pesqueira está presente numa larga porção do território nacional, em particular no centro e sul do país, nos vales e estuários dos grandes rios. Está presente no nosso território sobretudo de setembro a abril, sendo ocasionalmente vista noutros meses do ano.

Foi efetuado um único registo desta espécie a norte do PE C álamos, no 2º ano da fase de exploração, mais concretamente em abril de 2017. Provavelmente tratar-se-ia de um indivíduo não reprodutor em dispersão (Figura 4.54).

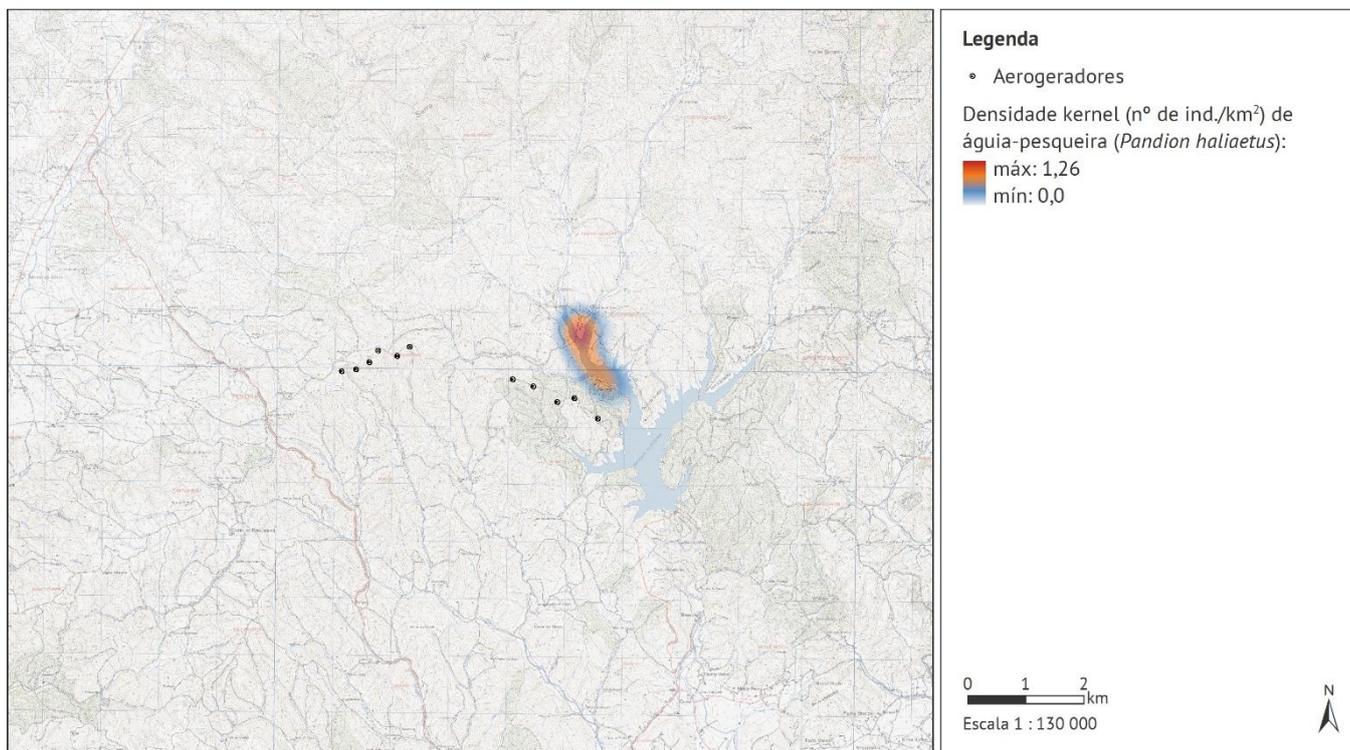


Figura 4.55 – Densidade de kernel dos registos de águia-pesqueira no 2º ano da fase de exploração

Bútio-vespeiro (*Pernis apivorus*) (VU)

O bútio-vespeiro (*Pernis apivorus*) é uma espécie migradora nidificante pouco comum. Durante o período reprodutor a sua distribuição restringe-se às áreas de reprodução, ocorrendo sobretudo em zonas florestais, por vezes em confluência com áreas mais abertas, sendo contudo algo difícil de observar devido à sua escassez e aos seus hábitos secretivos. Após o mês de Agosto, a espécie inicia a migração outonal, tornando-se mais fácil a sua localização e observação, principalmente no Algarve. Encontra-se mais bem distribuída pelo Norte e pelo interior do que pelo Sul.

Durante o 1º ano monitorizado em fase de exploração, os únicos 2 registos efetuados ocorreram na época de migração outonal, em atravessamento da área. As observações ocorreram na área do SeqG e a NE do PE Guerreiros. No 2º ano apenas foi efetuado um registo a sul dos parques eólicos em setembro de 2017 (Figura 4.56).

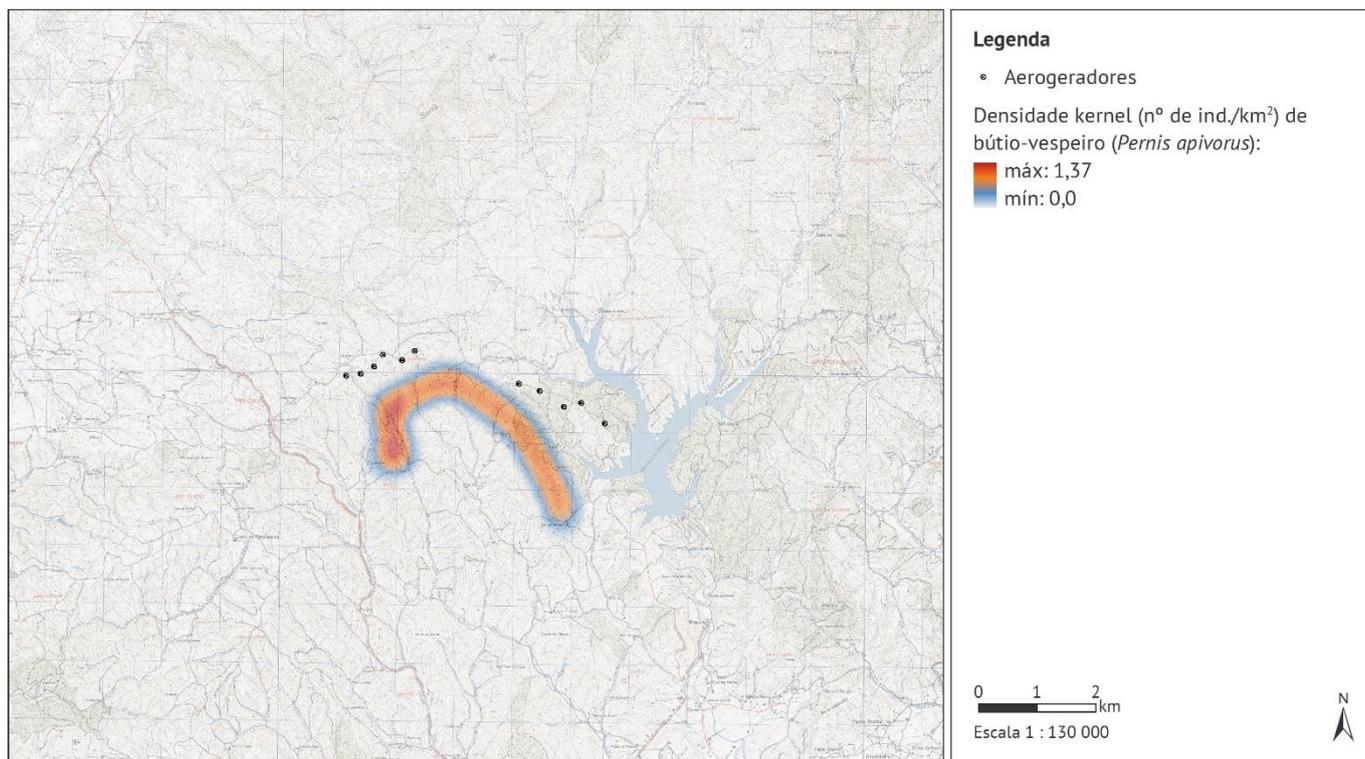


Figura 4.56 – Densidade de kernel dos registos de bútio-vespeiro no 2º ano da fase de exploração

4.2.2/ Espécies com estatuto de conservação desfavorável

Através dos diferentes métodos de amostragem da comunidade avifaunística foram detetadas 12 espécies com estatuto de conservação desfavorável de acordo com Cabral *et al.* 2006 açor, cegonha-preta, peneireiro-das-torres, tartaranhão-cinzento, falcão-peregrino, ógea, bútio-vespeiro, com estatuto de conservação *Vulnerável*. A águia-pesqueira e águia de Bonelli, encontra-se classificadas com o estatuto *Em Perigo* e o abutre-preto *Criticamente em perigo* (Figura 4.57).

Foi ainda detetada na área a presença da espécie Chasco-ruivo (*Oenanthe hispanica*), na época de nidificação de 2016 e 2017, bem como na época de migração deste último ano (registos em abril, maio, agosto e setembro). Esta espécie é um migrador estival, sendo avista em Portugal entre março e setembro. Está classificada com o estatuto de *Vulnerável*

Outro passeriforme identificado com estatuto de *Vulnerável* foi cartaxo-do-norte (*Saxicola rubetra*), observado apenas no 2º ano da fase de exploração, na época de migração outonal.

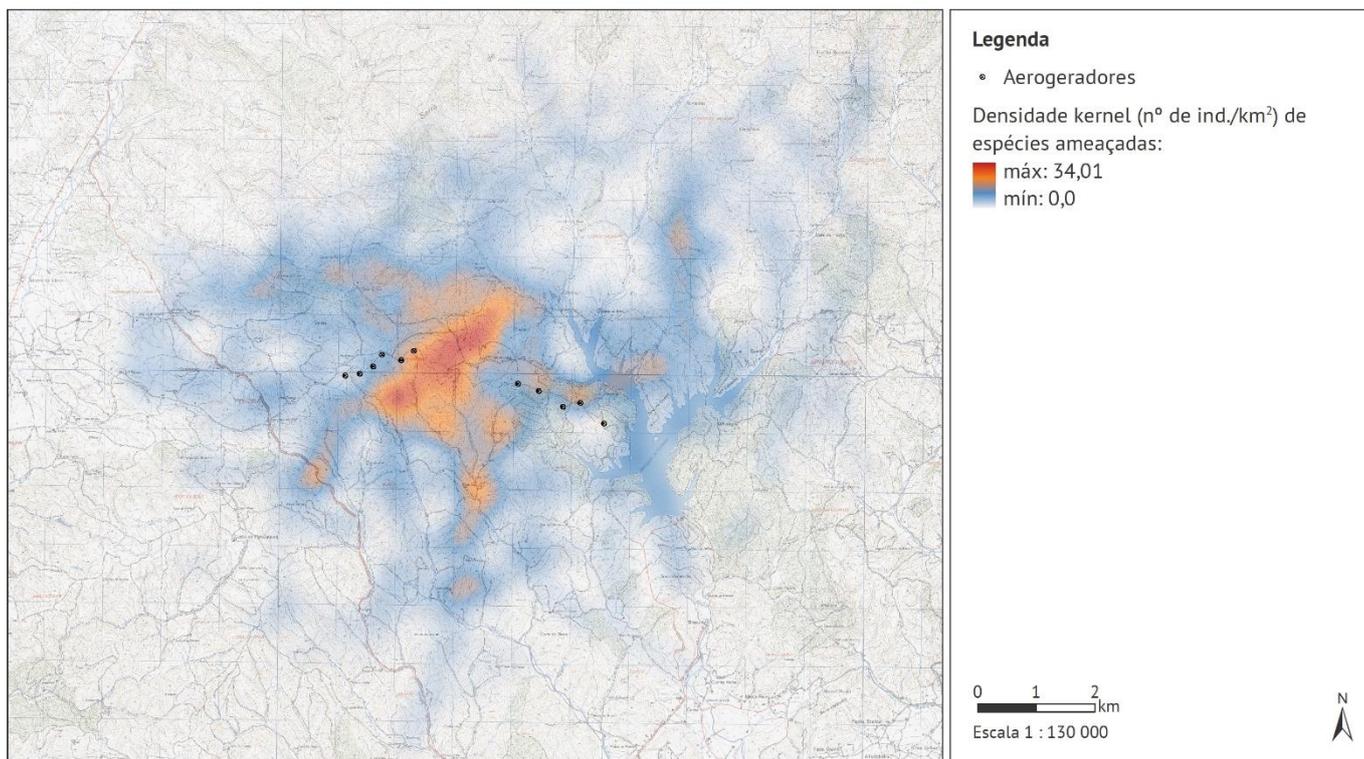


Figura 4.57 – Densidade de kernel dos registos de espécies com estatuto de conservação desfavorável

4.2.3/ Comparação com fases anteriores do Parque Eólico de Guerreiros

No ponto seguinte são apresentadas as comparações dos dados existentes recolhidos no âmbito da monitorização de avifauna do PE de Guerreiros. Apenas é feita a comparação utilizando o método dos transetos já que foi a única metodologia de censo de avifauna que manteve as áreas de estudo ao longo de todo o período.

4.2.3.1/ Método dos transetos

A monitorização de avifauna no PE Guerreiros teve início no ano de 2007, em fase de pré-construção do projeto. Em 2008 ocorreu a construção e entre 2009 e 2011 realizou-se a monitorização dos 3 primeiros anos da fase de exploração. A monitorização no PE de Guerreiros foi retomada em 2014, no âmbito da monitorização em fase de construção do sobreequipamento do PE Guerreiros e do PE Corte dos Álamos (SEq G CA), e em 2015 teve início a monitorização em fase de exploração destes projetos.

Na Figura 4.73 encontra-se representada a variação temporal da abundância relativa de avifauna no PE Guerreiros e respetiva área de controlo ao longo das várias fases de monitorização do projeto.

Os resultados associados à abundância relativa indicam uma queda progressiva dos valores deste parâmetro na área do parque eólico entre 2007 e 2011. Ou seja, os valores mais elevados foram obtidos em fase de pré-construção tendo descido até ao 3º ano da fase de exploração. A partir de 2014, já no 4º ano monitorizado em fase de exploração, observou-se uma subida bastante significativa até ao ano de 2017, chegando a ultrapassar os valores da fase de pré-construção. Na área de controlo a evolução foi em tudo similar, excetuando-se um aumento ocorrido no ano de 2009, voltando depois a decair até 2011, tal como na área do parque eólico.

A riqueza específica apresentou uma evolução semelhante à da abundância relativa, sendo apenas de salientar uma ligeira redução nas duas áreas, nos dois últimos anos monitorizados (Figura 4.74).



Figura 4.58 – Abundância relativa de avifauna (método dos transetos) no PE Guerreiros entre 2007 e 2017

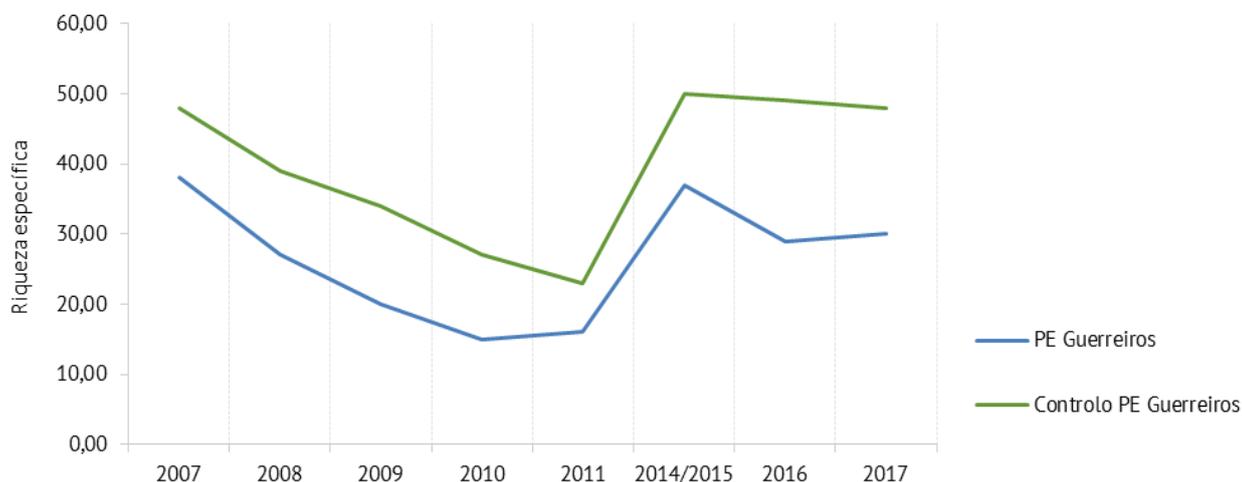


Figura 4.59 – Variação da riqueza específica no PE Guerreiros entre 2007 e 2017

4.3/ CRACTERIZAÇÃO DE QUIRÓPTEROS

4.3.1/ Espécies presentes

Os trabalhos de monitorização de abrigos e monitorização da utilização da área realizados até à data permitiram identificar 7 espécies e 11 grupos de espécies cuja semelhança das vocalizações não permite a sua diferenciação (Tabela 4.24). De acordo com estes dados considera-se possível a ocorrência de 19 espécies na área de estudo.

Tabela 4.24 – Espécies / Grupos de espécies detetadas na área de estudo

Espécies	Estatuto
<i>Eptesicus serotinus</i> / <i>Eptesicus isabellinus</i>	DD / -
<i>Eptesicus serotinus</i> / <i>Eptesicus isabellinus</i> / <i>Nyctalus leisleri</i>	DD / - / DD
<i>Hypsugo savii</i>	DD
<i>M. bechsteinii</i> / <i>M. escalerae</i> / <i>M. emarginatus</i> / <i>M. mystacinus</i> / <i>M. daubentonii</i>	EN / VU / DD / DD / LC
<i>Myotis myotis</i> / <i>Myotis blythii</i>	VU / CR
<i>Myotis</i> sp.	-

Espécies	Estatuto
<i>Nyctalus lasiopterus</i> / <i>Nyctalus noctula</i>	DD / DD
<i>Nyctalus leisleri</i>	DD
<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i> / <i>M. schreibersii</i>	LC / LC / VU
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> / <i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC / LC
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> / <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	LC / LC
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	LC
<i>Pipistrellus pygmaeus</i> / <i>Miniopterus schreibersii</i>	LC / VU
<i>Pipistrellus</i> sp.	LC / LC / LC
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	VU
<i>Tadarida teniotis</i>	DD

Entre as várias espécies detetadas destaca-se, pelo elevado estatuto de ameaça, a espécie *Rhinolophus hipposideros*, classificada como Vulnerável, e o grupo de espécies *Myotis myotis* / *Myotis blythii*, cujas espécies estão classificadas como Vulnerável e Criticamente em Perigo (Cabral et al., 2006).

As espécies *Myotis bechsteinii*, *Myotis escaleraei*³ e *Miniopterus schreibersii*, que apresentam também elevado estatuto de ameaça, não foram confirmadas na área de estudo, considerando-se a sua presença apenas como possível devido à sua inclusão em grupos de espécies com vocalizações semelhantes. Salienta-se, no entanto, que se trata de espécies raras, pelo que a sua probabilidade de ocorrência é inferior à das restantes espécies do mesmo grupo.

4.3.2/ Monitorização de abrigos

A monitorização de abrigos de quirópteros num raio de 10 km em torno dos aerogeradores do SEq PE Guerreiros e do PE C Álamos teve início em fase de pré-construção, tendo nessa fase sido realizadas 3 visitas aos 9 abrigos identificados no Estudo de Impacte Ambiental. Em fase de construção foi dada continuidade à monitorização de abrigos, tendo sido realizadas duas visitas aos 9 abrigos identificados.

No 1º e 2º ano da fase de exploração foram realizadas 3 visitas anuais aos abrigos (Tabela 4.25). Nesta fase, contudo, apenas foi dada continuidade à monitorização dos abrigos que em fase construção apresentaram condições para a presença de quirópteros, e onde foram observados quirópteros ou indícios da sua presença, de acordo com as recomendações de ICNB (2008). Desta forma, em fase de exploração apenas foram monitorizados 4 dos abrigos anteriormente identificados (abrigos 3, 4, 7 e 8), tendo sido descontinuada a monitorização dos abrigos 1 e 6, correspondentes a duas casas abandonadas que entretanto foram recuperadas, e dos abrigos 2, 5 e 9, correspondentes a três casas que se encontram em avançado estado de degradação (Anexo XXII).

Tabela 4.25 – Periodicidade da monitorização de abrigos

Ano	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2016	30	-	-	20	-	-	8	-	-	-	-	-
2017	25	-	-	26	-	27	-	-	-	-	-	-

Na Tabela 4.26 e Tabela 4.27 (Anexo XXI) encontram-se representados os resultados da monitorização de abrigos ao longo das várias fases do estudo.

³ No Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal vem referida a espécie *Myotis nattereri*, que posteriormente foi reclassificada como *Myotis escaleraei*, tendo sido considerado que todos os dados referentes a *M. nattereri* deveriam passar para *M. escaleraei* (ICNB, 2013).

De acordo com os resultados verifica-se que apenas o abrigo 3 apresentou uma ocupação relevante por quirópteros, tendo-se registado um número crescente de efetivos ao longo do período monitorizado. O abrigo é utilizado predominantemente pela espécie *Rhinolophus hipposideros* (Figura 4.60) durante a Primavera e o Verão, ou seja, durante o período de reprodução da espécie. Nos meses de julho de 2016 e junho de 2017 foram observadas crias no interior do abrigo, confirmando desta forma a sua utilização como abrigo de criação.

Neste abrigo houve ainda alguns registos ocasionais de *Pipistrellus* sp., *Myotis myotis* / *Myotis blythii* e *Myotis* sp. Estas espécies abrigam-se normalmente em fendas no interior do abrigo, tornando difícil a sua deteção, que por vezes apenas foi possível com recurso a endoscópio (Figura 4.61). Admite-se desta forma que o número de efetivos destas espécies poderá ser superior.



Figura 4.60 – Individuos da espécie *Rhinolophus hipposideros* no interior do abrigo 3 em junho de 2017

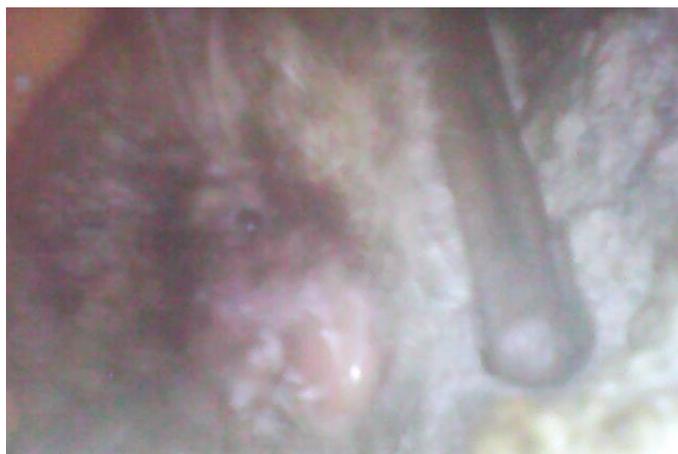


Figura 4.61 – Registo fotográfico de *Myotis* sp. no interior do abrigo 3, obtido com recurso a endoscópio

Tabela 4.26 – Resultados da monitorização de abrigos em fase de pré-construção e fase de construção (* - abrigo não monitorizado)

Abrigo	Tipologia	Fase de pré-construção			Fase de construção	
		Hibernação	Criação de <i>Myotis myotis</i>	Criação de outras espécies	Hibernação	Criação de <i>Myotis myotis</i>
1	Casa abandonada	0	0	0	0	0
2	Casa abandonada	0	0	0	0	0
3	Casa abandonada	Guano	Guano	Guano	Guano	<i>R. hipposideros</i> (14)
4	Túnel	Guano	<i>R. hipposideros</i> (1)	Guano	0	0
5	Casa abandonada	0	0	0	0	0
6	Casa abandonada	0	0	0	0	0
7	Casa abandonada	Guano	Guano	Guano	<i>R. hipposideros</i> (1)	Guano
8	Casa abandonada	Guano	Guano	Guano	Guano	Guano
9	Casa abandonada	0	0	0	0	0

Tabela 4.27 - Resultados da monitorização de abrigos no 1º e 2º ano da fase de exploração (* - abrigo não monitorizado)

Abrigo	Tipologia	1º ano da fase de exploração			2º ano da fase de exploração		
		Hibernação	Criação de <i>Myotis myotis</i>	Criação de outras espécies	Hibernação	Criação de <i>Myotis myotis</i>	Criação de outras espécies
1	Casa abandonada	*	*	*	*	*	*
2	Casa abandonada	*	*	*	*	*	*
3	Casa abandonada	<i>Pipistrellus</i> sp. (1); Guano	<i>R. hipposideros</i> (30); <i>M. myotis</i> / <i>M. blythii</i> (1)	<i>R. hipposideros</i> (52: 42 adultos + 10 crias)	0	<i>Rhinolophus hipposideros</i> (25) + <i>Myotis</i> sp. (1)	<i>Rhinolophus hipposideros</i> (95: 55 ad. + 40 crias)
4	Túnel	<i>R. hipposideros</i> (1)	Guano	0	0	0	0
5	Casa abandonada	*	*	*	*	*	*
6	Casa abandonada	*	*	*	*	*	*
7	Casa abandonada	<i>R. hipposideros</i> (1)	0	0	0	0	0
8	Casa abandonada	0	0	0	0	0	0
9	Casa abandonada	*	*	*	*	*	*

4.3.3/ Utilização da área por quirópteros

Os trabalhos para avaliação da utilização da área por parte da comunidade de quirópteros tiveram início em março de 2013, em fase de pré-construção. Entre outubro de 2014 e outubro de 2015 foram realizados os trabalhos relativos à fase de construção, tendo a monitorização da atividade em fase de exploração sido iniciada em março de 2016 (Tabela 4.28).

Tabela 4.28 – Periodicidade dos trabalhos de monitorização da utilização da área

Ano	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2015								17	21	21	-	-
2016	-	-	17	20	24	20	5	23	13	19	-	-
2017	-	-	29	26	15	7	30	16	29	26	-	-

4.3.3.1/ Análise descritiva

Os trabalhos realizados até à data no PE Guerreiros, Sobreequipamento do PE Guerreiros (SEqG) e PE Corte dos Álamos (CA) desde a fase de pré-construção (2013) resultaram na obtenção de 675 contactos com quirópteros, dos quais 158 foram obtidos na área do parque eólico e 517 na área de controlo (Tabela 4.29).

As 3 espécies do género *Pipistrellus* (*Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus pygmaeus* e *Pipistrellus kuhlii*) foram as que registaram maior atividade, tanto na área do Parque Eólico como na área de controlo. Trata-se de três espécies comuns, sinantrópicas e de distribuição ubíqua, capazes de utilizar uma grande diversidade de habitats.

Registaram-se 10 pulsos associados a comportamento de alimentação (*feeding buzzes*), e 20 chamamentos sociais. Houve ainda 133 contactos que não permitiram qualquer identificação, que resultaram maioritariamente de passagens de morcegos registadas em heteródino enquanto se procedia à gravação de passagens em tempo expandido.

Tabela 4.29 – Espécies / grupos de espécies detetadas na área de estudo, respetivos estatutos de conservação e número de contatos obtidos em PE G, SEq G e PE CA

Espécie	Estatuto	PE Guerreiros	Controlo Guerreiros	SEqG CA	Controlo SEqG CA
<i>Eptesicus serotinus</i> / <i>Eptesicus isabellinus</i>	DD / -	1	2	2	4
<i>Hypsugo savii</i>	DD	0	0	1	1
<i>M. bechsteinii</i> / <i>M. escalerae</i> / <i>M. emarginatus</i> / <i>M. mystacinus</i> / <i>M. daubentonii</i>	EN / VU / DD / DD / LC	0	1	0	0
<i>Myotis myotis</i> / <i>Myotis blythii</i>	VU / CR	1	11	2	4
<i>Myotis</i> sp.	-	0	1	0	0
Não Identificado	-	9	96	13	15
<i>Nyctalus lasiopterus</i> / <i>Nyctalus noctula</i>	DD / DD	1	0	0	0
<i>Nyctalus leisleri</i>	DD	1	0	1	3
<i>Eptesicus serotinus</i> / <i>Eptesicus isabellinus</i> / <i>Nyctalus leisleri</i>	DD / - / DD	0	3	1	2
<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i> / <i>M. schreibersii</i>	LC / LC / VU	0	0	1	2
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	28	63	23	49
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	15	95	13	31
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> / <i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC / LC	1	0	1	0
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> / <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	LC / LC	5	62	15	12
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	LC	4	34	5	9
<i>Pipistrellus pygmaeus</i> / <i>Miniopterus schreibersii</i>	LC / VU	2	2	7	0
<i>Pipistrellus</i> sp.	LC / LC / LC	3	5	2	0
<i>Tadarida teniotis</i>	DD	0	7	0	3

4.3.3.2/ Análise temporal

Encontra-se representada na Figura 4.62 a variação da atividade de quirópteros em PE Guerreiros, SEq PE Guerreiros, PE Corte dos Álamos e respetivas áreas de controlo.

De acordo com os resultados verifica-se que em SEq CA houve um aumento progressivo da atividade de quirópteros entre a fase de pré-construção e o 1º ano da fase de exploração, seguido de uma ligeira redução no 2º ano, sendo esta tendência idêntica à observada na área de controlo. A realização de testes Kruskal-Wallis revelou não existirem diferenças significativas na atividade de quirópteros entre os vários anos monitorizados em SEq CA ($H = 1,475$; $p = 0,688$) e controlo SEq CA ($H = 1,010$; $p = 0,799$).

Em PE Guerreiros registou-se uma estabilização dos valores entre a fase de construção e o 1º ano da fase de exploração, seguida de uma ligeira redução da atividade no 2º ano. Esta tendência foi semelhante à registada na área de controlo, apesar de nesta última as variações terem sido mais pronunciadas. A realização de testes Kruskal-Wallis revelou não existirem diferenças significativas na atividade de quirópteros entre os vários anos monitorizados em PE Guerreiros ($H = 1,336$; $p = 0,513$), e controlo PE Guerreiros ($H = 0,969$; $p = 0,616$).

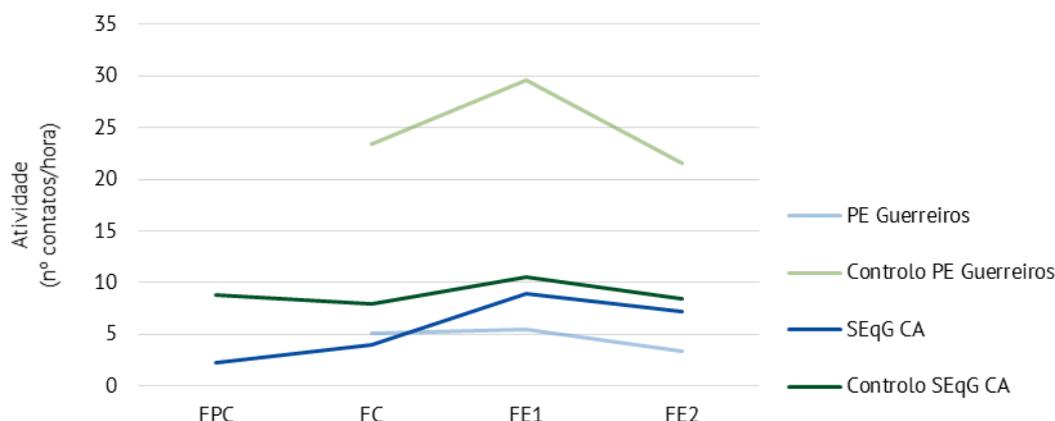


Figura 4.62 – Variação da atividade de quirópteros (nº de contactos/hora) ao longo do período monitorizado

No que respeita à riqueza específica, a inclusão de grupos de espécies com vocalizações semelhantes introduz alguma incerteza quanto ao número de espécies efetivamente presentes na área de estudo. Desta forma, optou-se por representar a riqueza específica na forma de intervalos, determinando os valores mínimo e máximo de espécies cuja ocorrência é possível. As vocalizações não identificadas não foram consideradas para este cálculo.

De acordo com os resultados (Figura 4.63) verifica-se que em SEq G CA a riqueza específica se manteve constante ao longo do período monitorizado, tendo sido registadas entre 4 a 5 espécies. Na área de controlo do SEq G CA verificou-se uma maior variação dos valores do parâmetro, com a fase de construção a apresentar um menor número de espécies que as restantes fases.

Em PE Guerreiros verificou-se uma ligeira redução da riqueza específica entre a fase de construção e o 1º ano da fase de exploração, aumentando posteriormente no 2º ano de exploração. Esta tendência é oposta à observada na área de controlo, que registou um aumento do parâmetro no 1º ano da fase de exploração, mantendo-se constante no 2º ano.

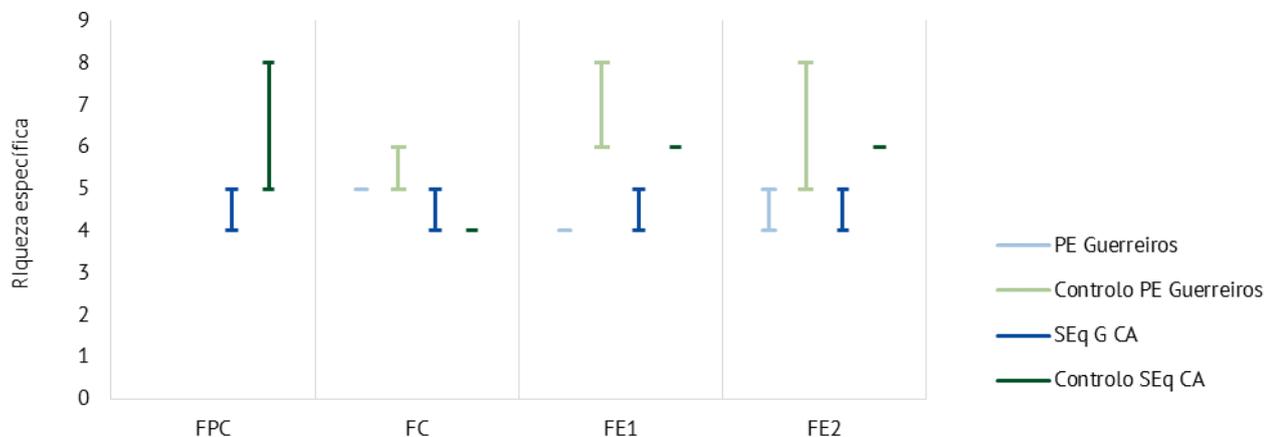


Figura 4.63 – Variação da riqueza específica ao longo do período monitorizado

Uma análise mais detalhada da variação temporal da atividade de quirópteros (Figura 4.64) revela que no SEq G CA os meses com maior atividade de quirópteros variaram ao longo das diferentes fases. Desta forma, a fase de pré-construção apresentou picos de atividade nos meses de maio, agosto e setembro, a fase de construção registou os maiores valores de atividade nos meses de setembro e outubro, o 1º ano da fase de exploração teve maior atividade de quirópteros nos meses de abril e julho, e o 2º ano registou o maior pico de atividade no mês de março.

Os valores obtidos na área de controlo são parcialmente coincidentes, apresentando no entanto uma tendência de maior atividade nos meses mais frios (março e abril) em comparação com a zona do parque eólico. A variação dos picos mensais de atividade poderá estar relacionada com as flutuações naturais das variáveis meteorológicas, das quais a atividade dos morcegos está fortemente relacionada, não se detetando uma tendência óbvia de alteração dos padrões sazonais de atividade de quirópteros.

Em fase de construção do PE Guerreiros registou-se um pico de atividade nos meses de setembro e outubro, enquanto no 1º ano da fase de exploração foi o mês de abril que registou a maior atividade e no 2º ano foi no mês de agosto que se registaram os maiores valores do parâmetro.

Na área de controlo sobressaem os valores muito elevados de atividade (superior a 100 contatos/hora) obtidos nos meses de setembro da fase de construção e do 1º ano de exploração, e do mês de agosto do 2º ano da fase de exploração. Estes valores de atividade resultaram particularmente da atividade registada no ponto PEQ C 5, onde se observou uma grande concentração de quirópteros nesses períodos. No decorrer dos trabalhos de campo foi possível verificar que a concentração de morcegos ocorreu junto a uma pequena represa com macrófitas e vegetação ripícola abundante, tendo sido possível confirmar visualmente a presença de um elevado número de indivíduos. Apesar de não se terem detetado comportamentos de alimentação é provável que estes tenham ocorrido, uma vez que as pequenas zonas húmidas tendem proporcionar maior disponibilidade de alimento. Para além disso registou-se no local um elevado número de chamamentos sociais. Apesar de a função deste tipo de vocalizações ainda não estar totalmente compreendida, assume-se que possam desempenhar um papel importante na interação entre indivíduos, nomeadamente durante o acasalamento. Sobre este assunto, assinala-se que o acasalamento dos morcegos ocorre normalmente no final do Verão, sendo que neste período os morcegos abandonam os abrigos de criação e deslocam-se para novos abrigos onde se pode concentrar um grande número de indivíduos e onde ocorrem os fenómenos de acasalamento. Este fenómeno é designado por *swarming* e é de importância vital para a ecologia dos quirópteros uma vez que, entre outros fatores, contribui para o fluxo genético entre populações. O *swarming* está também normalmente associado à emissão de chamamentos sociais, pelo que se considera que os resultados observados no ponto PEQ C 5 poderão estar associados à ocorrência do fenómeno na proximidade do ponto. Salienta-se contudo que os resultados obtidos são insuficientes para concluir de forma taxativa a ocorrência de *swarming* no local, admitindo-se no entanto que, face ao padrão de atividade muito elevada registado em três anos consecutivos e ao elevado número de chamamentos sociais, é possível que este ocorra.

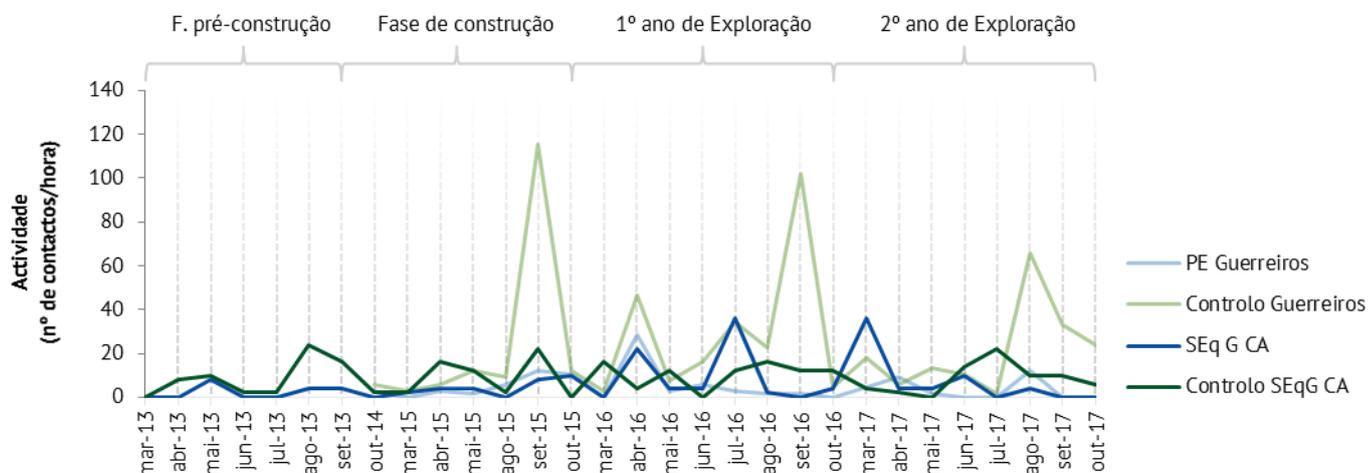


Figura 4.64 – Variação mensal da atividade de quirópteros ao longo do período monitorizado

Por forma a avaliar a existência de eventuais perturbações sobre as várias espécies que ocorrem na área de estudo, analisou-se a variação temporal da atividade de todas as espécies/grupos de espécies detetados (Figura 4.65).

A diferenciação de espécies do género *Pipistrellus* por métodos acústicos é por vezes problemática, devido à frequente sobreposição dos parâmetros utilizados na sua diferenciação. A esta dificuldade acresce o facto de a espécie *Pipistrellus pygmaeus* emitir vocalizações semelhantes às da espécie *Miniopterus schreibersii*, tornando difícil a sua distinção. Uma vez que esta indefinição dificulta a análise da evolução temporal da atividade de espécies individuais, todas as espécies do género *Pipistrellus* foram, conjuntamente com a espécie *Miniopterus schreibersii*, agrupadas num único grupo abrangente de espécies (*Pipistrellus* sp. / *Miniopterus schreibersii*), sendo analisada a sua evolução temporal conjunta.

De acordo com os resultados verifica-se que o grupo de espécies *Pipistrellus* sp. / *Miniopterus schreibersii* registou os maiores valores de atividade em SEq G CA em todas as fases monitorizadas, tendo-se observado um aumento progressivo dos valores de atividade destas espécies entre a fase de construção e o 1º ano da fase de exploração. No 2º ano registou-se um ligeiro decréscimo da atividade deste grupo de espécies em todas as áreas monitorizadas. Estes resultados indicam que as espécies do género *Pipistrellus* / *M. schreibersii* são claramente dominantes na área de estudo. As espécies do género *Pipistrellus* são bastante comuns e de distribuição ubíqua, sendo capazes de utilizar uma grande diversidade de habitats, estando por isso classificadas como Pouco Preocupante de acordo com Cabral *et al.* (2004). Já a espécie *Miniopterus schreibersii* é exclusivamente cavernícola, ocupando grutas e minas para hibernação e criação, o que a torna particularmente vulnerável à perturbação de abrigos, estando por isso classificada como Vulnerável. Dados os hábitos cavernícolas da espécie, a sua presença depende da existência de abrigos propícios à sua ocorrência. Uma vez que na envolvente do PE Guerreiros, SEq Guerreiros e PE C Álamos não são conhecidos abrigos com colónias de *Miniopterus schreibersii*, considera-se que a sua probabilidade de ocorrência é inferior à das espécies do género *Pipistrellus*.

As restantes espécies detetadas apresentaram valores reduzidos de atividade, indicando uma utilização esparsa e ocasional na área de implantação dos projetos. No 2º ano da fase de exploração destaca-se o aumento da atividade do grupo de espécies *M. myotis* / *M. blythii* nas áreas de controlo do PE Guerreiros e do SEq G CA, e o registo de duas passagens da espécie *Hypsugo savii*, que não havia sido detetada anteriormente.

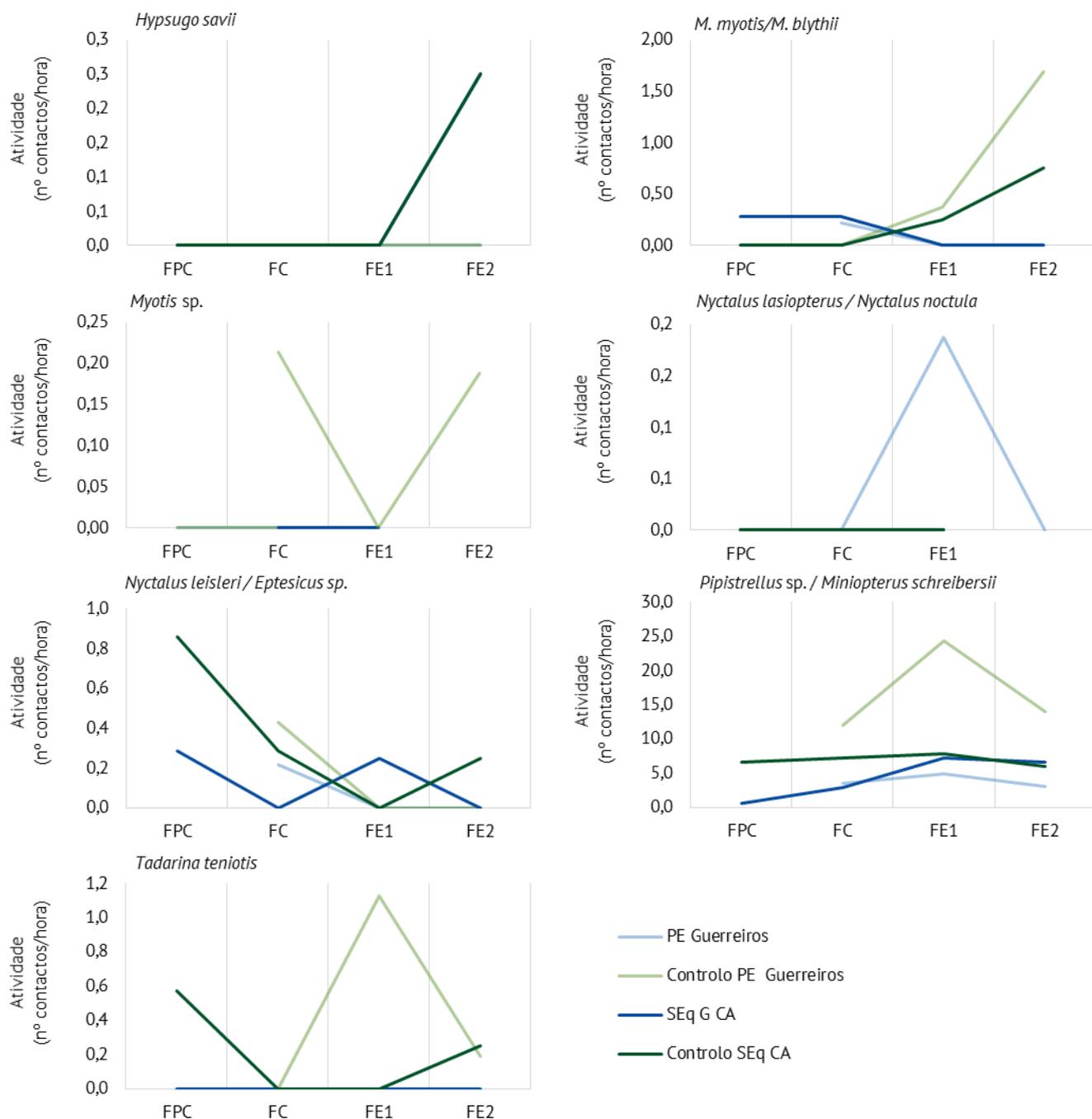


Figura 4.65 – Variação temporal da atividade (nº de contactos/hora) das espécies / grupos de espécies detetados ao longo do período monitorizado

4.3.3.3/ Análise espacial

Encontram-se representados na Figura 4.66 e Figura 4.67 (Anexo XXIII, Anexo XXIV) os valores médios de atividade anual (nº contatos/hora) e riqueza específica por ponto de amostragem nas diferentes fases de monitorização.

De acordo com os resultados verifica-se que em SEq G CA o ponto PEQ P 3 registou os maiores valores de atividade entre a fase de pré-construção e o 1º ano da fase de exploração. No 2º ano da fase de exploração os maiores valores da atividade foram registados no ponto PEQ P 01, assinalando-se ainda o facto de este ponto ter registado um aumento da atividade ao longo dos vários anos monitorizados. Apesar de no 1º ano da fase de exploração se terem detetado comportamentos de alimentação junto do ponto PEQ P

3, não houve qualquer registo desse comportamento no SEq G CA no 2º ano da fase de exploração.

No PE Guerreiros destacam-se os valores de atividade registados no ponto PEQ P 5 no 2º ano da fase de exploração, assim como a diminuição da atividade nos pontos PEQ P 6 e PEQ P 7. Salienta-se ainda o facto de, em todos os anos monitorizados, o ponto PEQ P 1 ter apresentado valores de atividade reduzidos.

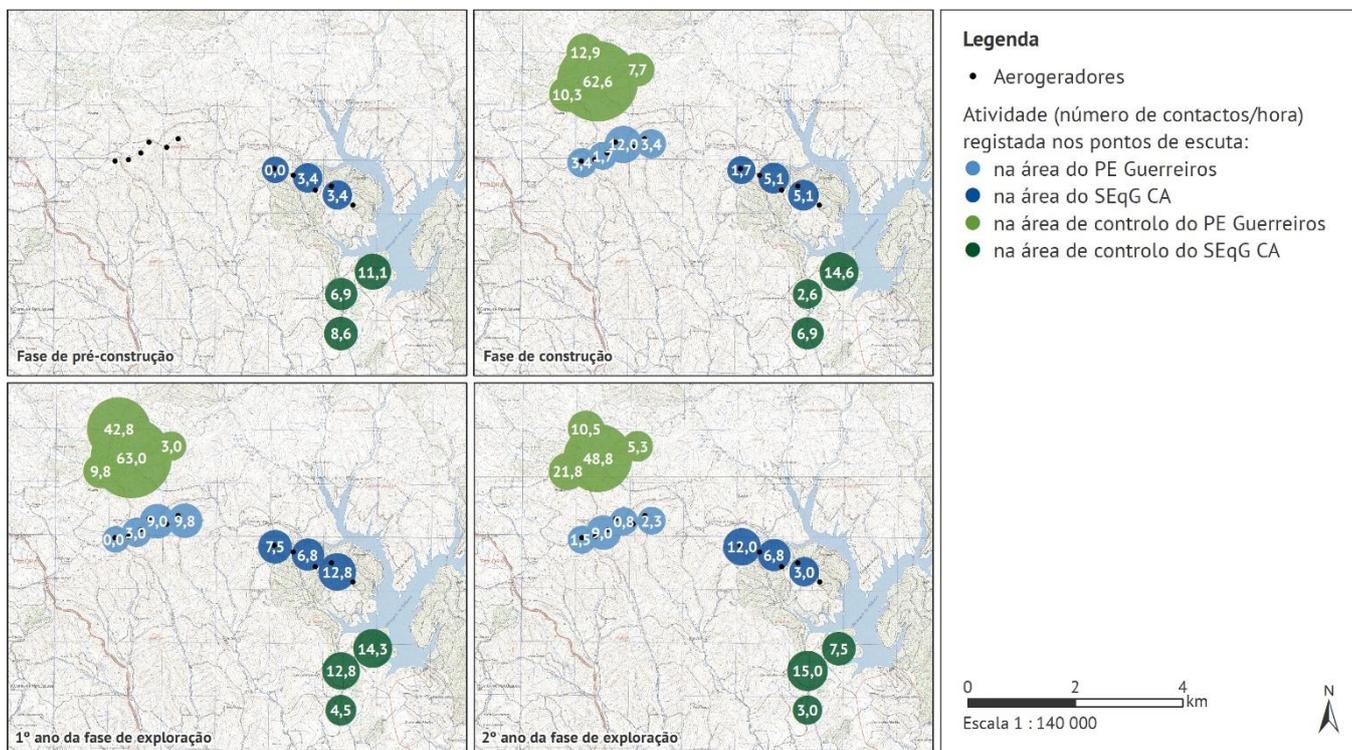


Figura 4.66 – Variação de atividade registada nos pontos de escuta ao longo do período monitorizado

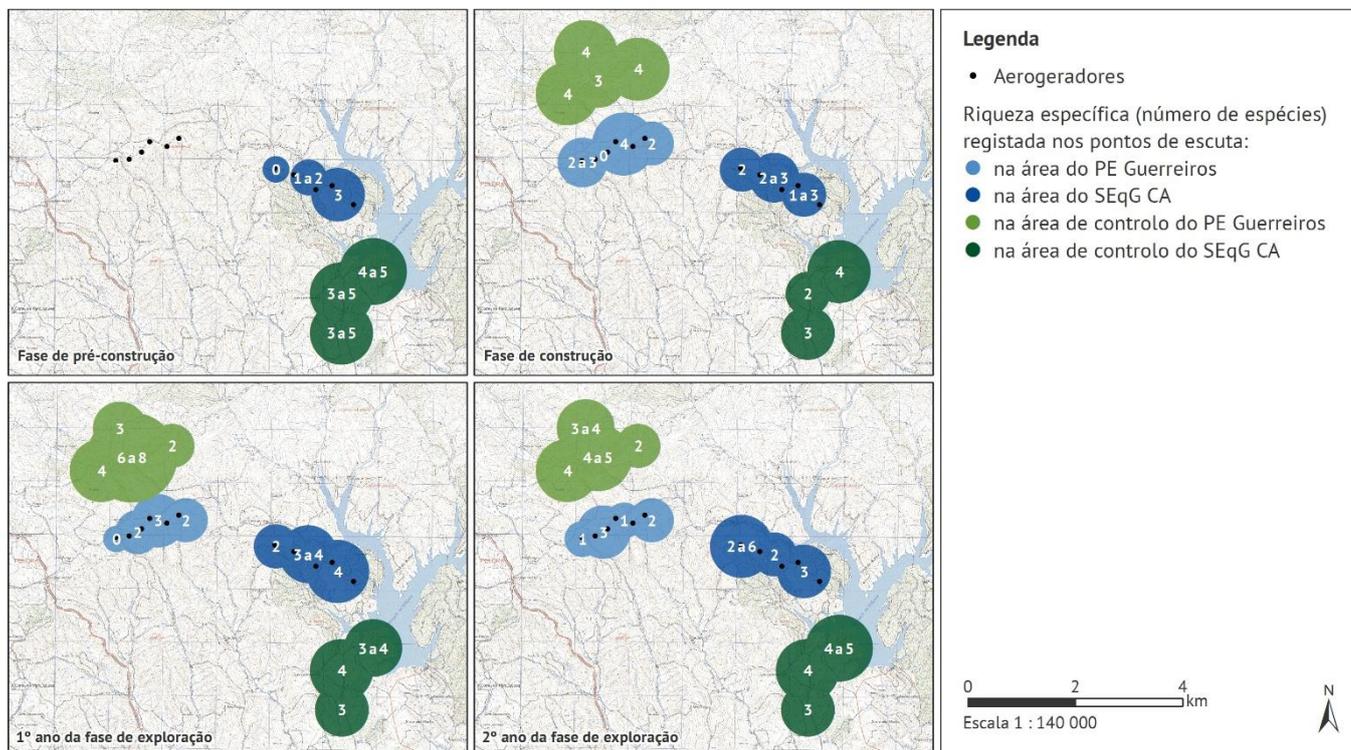


Figura 4.67 – Variação da riqueza específica registada nos pontos de escuta ao longo do período monitorizado

4.3.3.4/ Relação dos dados com características do projeto ou de ambiente exógeno

Por forma a obter uma melhor compreensão dos fatores que influenciam a utilização da área por parte da comunidade de quirópteros, analisou-se a relação entre a atividade de quirópteros e os elementos do ambiente exógeno, nomeadamente as variáveis meteorológicas, passíveis de afetar a utilização da área. Para esta análise foram utilizados os dados obtidos nas amostragens realizadas em fase de pré-construção e nos dois primeiros anos da fase de exploração.

Foi criada uma matriz de correlações (Figura 4.68) baseada nos coeficientes de correlação de *Pearson*, calculada com base nos valores de atividade mensal e os correspondentes valores de velocidade do vento e temperatura.

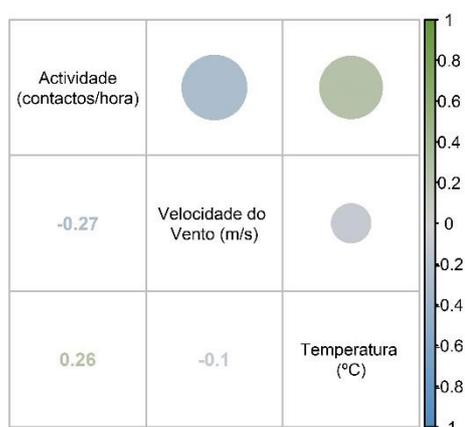


Figura 4.68 – Matriz de correlações (coeficientes de correlação de *Pearson*)

De acordo com os resultados verifica-se existir uma correlação fraca e negativa entre a atividade de quirópteros e a velocidade do

vento, e uma correlação fraca e positiva entre a atividade de quirópteros e a temperatura. Estes dados indicam que no período amostrado as variáveis meteorológicas não exerceram uma influência significativa sobre a atividade de quirópteros.

Para além da matriz de correlações efetuou-se uma Análise de Componentes Principais, uma análise exploratória multivariada que permite transformar um conjunto de variáveis possivelmente correlacionadas num número inferior de variáveis descorrelacionadas através de uma transformação ortogonal.

Pretendeu-se com esta análise avaliar a distribuição espacial da atividade nos diferentes pontos de amostragem e a sua relação com um conjunto de fatores exógenos passíveis de influenciar a utilização do espaço, nomeadamente o biótopo (classes *Corine Land Cover*), a altitude, o declive e a distância do ponto de amostragem ao aerogerador mais próximo.

Os resultados obtidos até à data são inconclusivos no que respeita à influência dos fatores exógenos na atividade de quirópteros, verificando-se não existir uma influência evidente das variáveis declive, altitude e distância ao aerogerador mais próximo sobre a atividade de quirópteros (Figura 4.69).

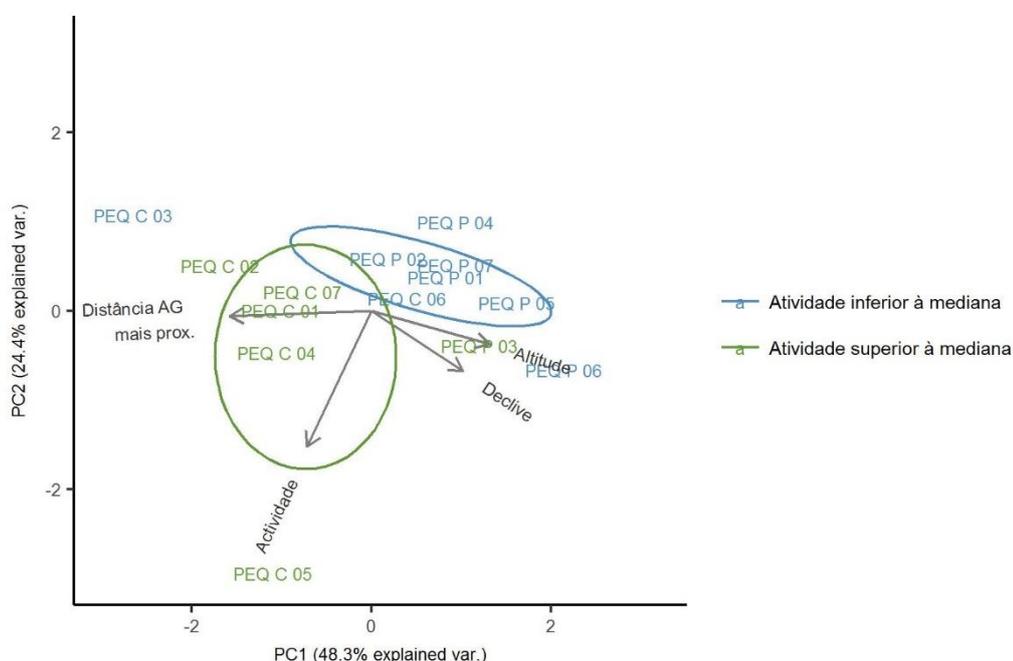


Figura 4.69 – Biplot da Análise de Componentes Principais com os pontos agrupados por nível de atividade

Relativamente à ocupação de solo, verifica-se que os pontos de amostragem estão maioritariamente localizados em áreas ocupadas por florestas de folhosas, particularmente eucaliptais, pelo que esta variável não permite diferenciar os valores de atividade registados nos diversos pontos (Figura 4.70).

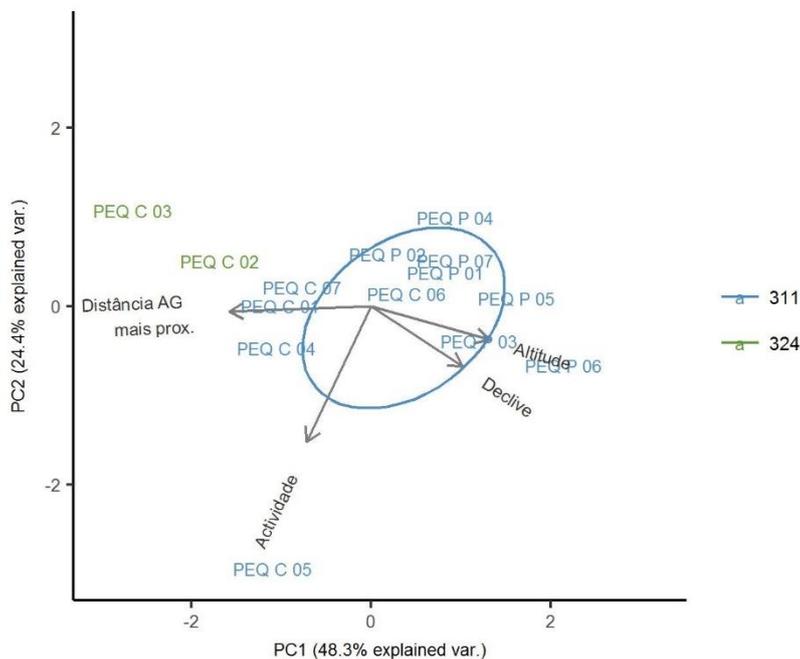


Figura 4.70 – Biplot da Análise de Componentes Principais com os pontos agrupados por biótopo (Biótopo 311 – Florestas de folhosas; Biótopo 324 – Florestas abertas, cortes e novas plantações)

4.3.4/ Comparação com fases anteriores do Parque Eólico de Guerreiros

A monitorização de quirópteros em PE Guerreiros teve início no ano de 2007, em fase de pré-construção. Entre março de 2008 e outubro de 2009 realizou-se a monitorização referente à fase de construção do projeto, e entre março de 2009 e fevereiro de 2012 tiveram lugar os trabalhos relativos aos três primeiros anos da fase de exploração.

4.3.4.1/ Monitorização de abrigos

Em maio de 2007 realizou-se a prospeção de abrigos num raio de 10 km em torno do PE Guerreiros, tendo sido identificados 44 locais com potencial para abrigo de quirópteros. Do total de locais visitados apenas oito apresentavam ocupação por quirópteros, tendo sido identificados entre 73 a 78 indivíduos da espécie *Rhinolophus hipposideros*.

Os oito abrigos com presença de quirópteros foram posteriormente incluídos no programa de monitorização do PE Guerreiros, SEq PE Guerreiros e PE C Álamos. Na Figura 4.71 é possível observar a evolução temporal do número de efetivos nestes abrigos entre a fase de pré-construção do PE Guerreiros e o 2º ano da fase de exploração de SEq PE Guerreiros e PE C Álamos. Uma vez que a monitorização realizada em 2007 incluiu apenas uma visita no mês de Maio, os restantes resultados reportam apenas às campanhas realizadas no mesmo período.

De acordo com os resultados verifica-se ter ocorrido uma diminuição da ocupação dos abrigos entre a fase de pré-construção do PE Guerreiros (2007) e a fase de pré-construção de SEq G CA (2013), seguida de um aumento durante a fase de construção (2015) e o 1º ano da fase de exploração (2016). No 2º ano da fase de exploração (2017) registou-se uma ligeira diminuição da ocupação dos abrigos, mantendo-se os valores próximos dos observados no ano anterior.

De acordo com a Figura 4.72 verifica-se que a redução da ocupação dos abrigos resultou particularmente da diminuição do número de efetivos nos abrigos 1, 4 e 9. Salienta-se no entanto que os abrigos 1 e 9 tem assistido a uma degradação do estado de conservação, não possuindo atualmente condições para a sua utilização como abrigo, enquanto o abrigo 4 é sujeito a manutenção regular, nomeadamente atividades de limpeza de guano, sendo que a frequente intervenção humana poderá limitar a sua utilização.

No abrigo 3 assistiu-se a uma diminuição do número de efetivos entre 2007 e 2013, seguida por um aumento da ocupação do abrigo nos anos subsequentes, tendo o valor máximo de ocupação sido registado no ano de 2016. Assinala-se que em todos os anos monitorizados a ocupação deste abrigo resultou particularmente da presença da espécie *Rhinolophus hipposideros*.

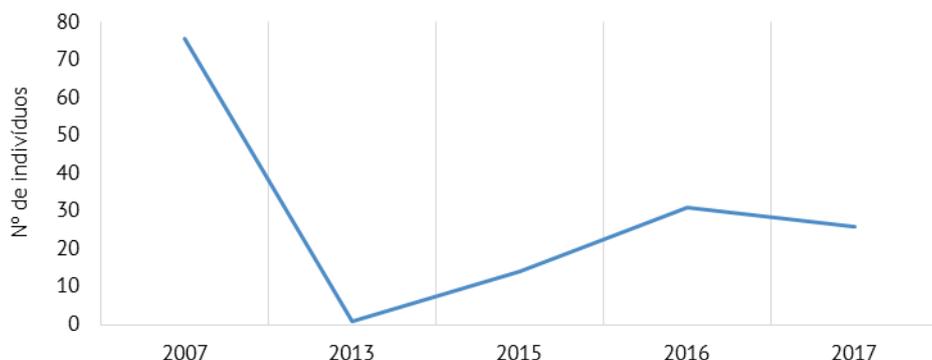


Figura 4.71 – Evolução da ocupação dos abrigos de quirópteros na Primavera

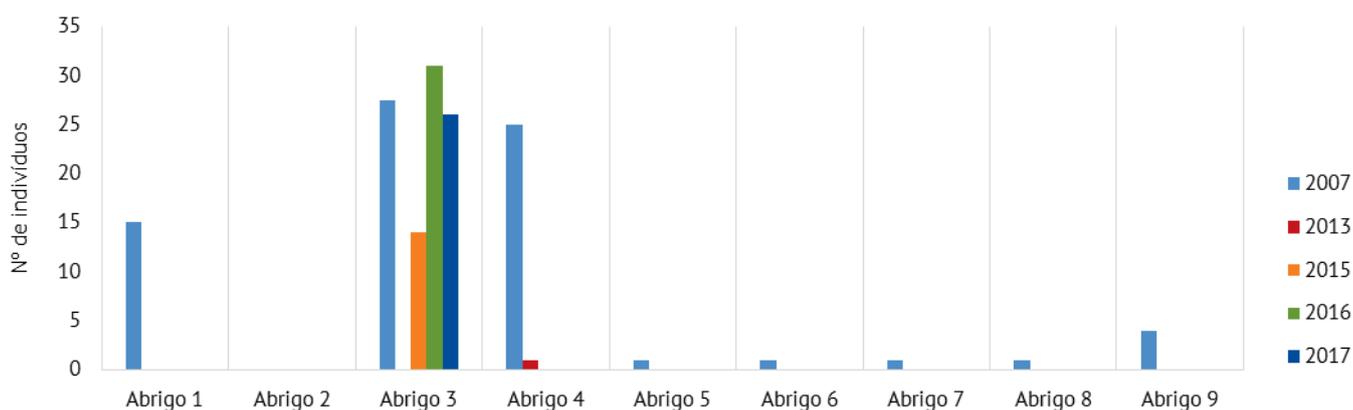


Figura 4.72 – Evolução da ocupação em cada um dos abrigos entre a fase de pré-construção do PE Guerreiros e o 1º ano da fase de exploração de SEq Guerreiros e PE C Álamos (* – abrigo não monitorizado)

4.3.4.2/ Utilização da área por quirópteros

A monitorização da utilização da área por quirópteros no PE Guerreiros teve início no ano de 2008, em fase de construção do projeto. Entre 2009 e 2011 realizou-se a monitorização dos 3 primeiros anos da fase de exploração. A monitorização no PE de Guerreiros foi retomada em 2014 (estendendo-se até 2015), no âmbito da monitorização em fase de construção do sobreequipamento do PE Guerreiros e do PE Corte dos Álamos (SEq G CA), tendo-se mantido a localização dos pontos de amostragem do PE Guerreiros e respetiva área de controlo. Em 2016 teve início a motorização em fase de exploração destes projetos.

Na Figura 4.73 encontra-se representada a variação temporal da atividade de quirópteros no PE Guerreiros e respetiva área de controlo ao longo das várias fases de monitorização do projeto.

De acordo com os resultados verifica-se que, na área do parque eólico, houve uma diminuição da atividade de quirópteros nos primeiros 4 anos da fase de exploração (2009 – 2011) realçando-se o fato de, entre 2010 e 2011, não haver qualquer registo de quirópteros. Entre 2014 e 2016 verificou-se um aumento da atividade para valores próximos dos obtidos em fase de pré-construção. Em 2017 registou-se uma ligeira diminuição da atividade de quirópteros na área do PE Guerreiros, mantendo-se no entanto em valores próximos dos observados em 2016.

A área de controlo, salvo a variação registada entre 2009 e 2010, apresentou uma evolução semelhante à área do parque eólico. Em 2017 registou-se uma diminuição da atividade de quirópteros na área de controlo, mais pronunciada do que a observada na área do PE Guerreiros.

A riqueza específica apresentou uma evolução semelhante à utilização da área, com uma diminuição do número de espécies entre 2008 e 2011, seguida de uma recuperação do parâmetro entre 2014 e 2017 para valores próximos dos observados em fase de pré-construção (Figura 4.74).

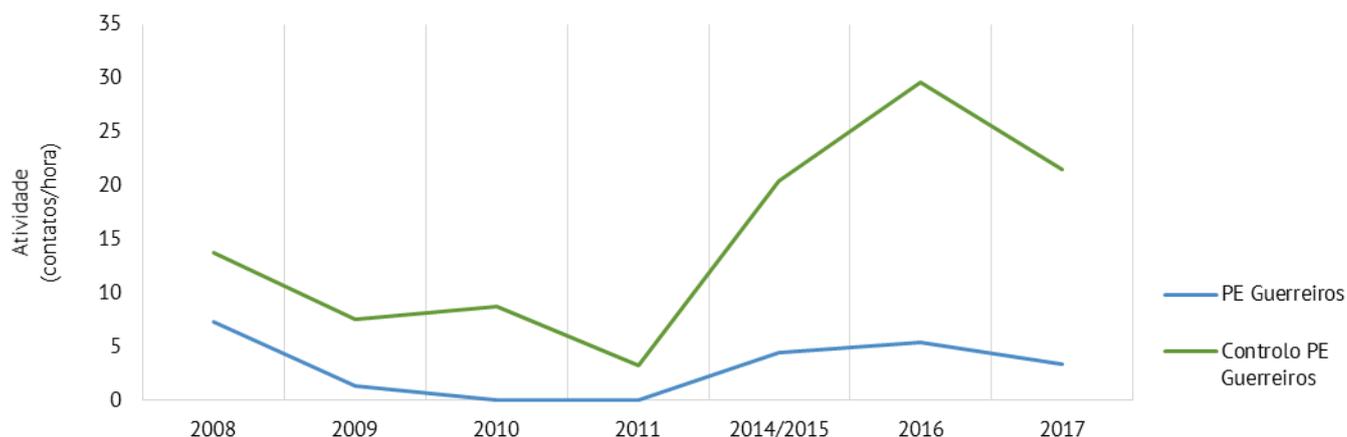


Figura 4.73 – Atividade de quirópteros em PE Guerreiros entre 2008 e 2017

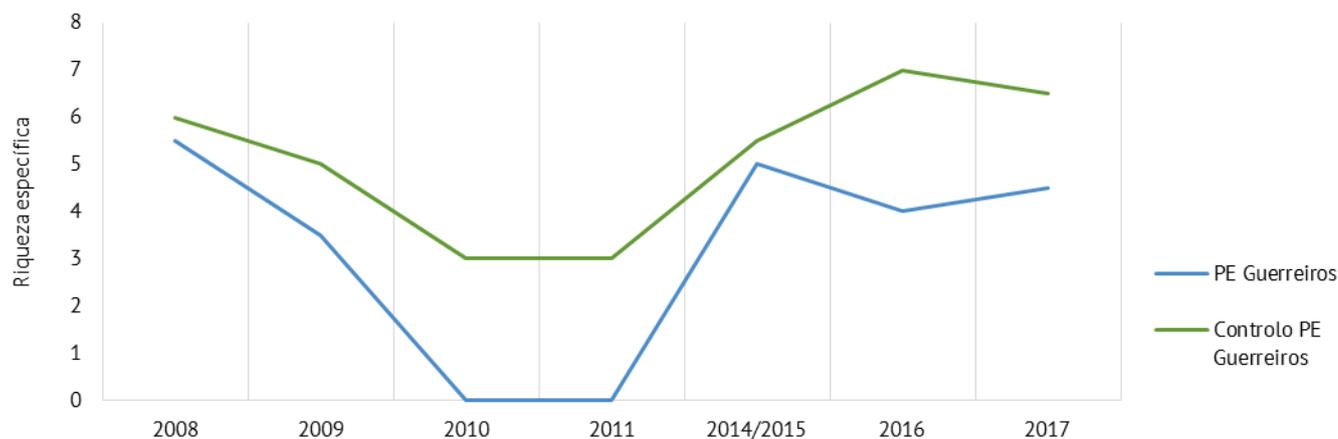


Figura 4.74 – Variação da riqueza específica no PE Guerreiros entre 2008 e 2017

4.4/ MONITORIZAÇÃO DE MORTALIDADE

Na monitorização de mortalidade foi efetuado um total de 27 (vinte sete) campanhas de prospeção de aves e quirópteros na área de implementação do projeto. As campanhas previstas para os meses de agosto de 2015 a outubro de 2017 foram realizadas nas seguintes datas (Tabela 4.30). Especificamente para o SEq Guerreiros, as monitorizações de mortalidade tiveram início em novembro de 2015, já que anteriormente se encontrava em construção. Para o PE Guerreiros e PE C Álamos a monitorização iniciou-se em agosto de 2015.

Tabela 4.30 – Datas de realização das amostragens para prospeção de mortalidade

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2015								25	22	27	23	
								26	23	28	24	
								27	24	29	25	22
								28	25	30	26	
2016	27	23	8	18	18	13	25	16	12	17	8	
			9	19	19	14	26	17	13	18	9	
			10	20	20	15	27	18	14	19	10	20
			11	21	21	16	28	19	15	20	11	
2017	30	26	28	18	25	26	24	27	26	28		
			29	19	26	27	25	28	27	29	-	-
			30	20	27	28	26	29	28	30		
			31	21	28	29	27	30	29	31		

4.4.1/ Mortalidade observada

Na tabela seguinte (Tabela 4.31) são apresentados os resultados das prospeções de mortalidade efetuadas.

Até ao momento foi apenas detetado um cadáver do grupo dos quirópteros, cuja espécie não possível identificar e 7 cadáveres do grupo das aves.

Tabela 4.31 – Mortalidade observada em fase de exploração

Ano	Mês	AG	Infraestrutura	Espécie	Deteção	Remoção*
FE1	Outubro 2015	3	Corte dos Álamos	Não identificada	1º dia	24h
	Agosto 2016	4	Guerreiros	<i>Delichon urbicum</i>	2º dia	24h
	Agosto 2016	6	Guerreiros	<i>Delichon urbicum</i>	3º dia	Retirado ao 4º dia
	Setembro 2016	2	SEq Guerreiros	<i>Delichon urbicum</i>	1º dia	Retirado ao 4º dia
	Setembro 2016	2	SEq Guerreiros	<i>Delichon urbicum</i>	4º dia	Retirado ao 4º dia
FE2	Novembro 2016	5	Guerreiros	<i>Sylvia atricapila</i>	1º dia	24h
	Janeiro 2017	5	Guerreiros	<i>Erithacus rubecula</i>	1º dia	Retirado
	Março 2017	3	Guerreiros	<i>Aegypius monachus</i>	2º dia	Retirado ao 4º dia

* Sempre que o cadáver/vestigio não foi removido até ao final do 4º dia da campanha, foi retirado do local, assinalando-se "Retirado ao 4º dia".

4.4.1.1/ Outubro 2015

4.4.1.1.1/ Quirópteros

4.4.1.1.1.1. Espécie não identificada

Foi encontrado um cadáver de quiróptero cuja espécie não foi possível identificar (Figura 4.75), localizado em redor do AG 3 do PE C Álamos, numa mancha de solo nu em biótopo *Florestas de folhosas*.

O cadáver foi detetado no 1º dia de prospeção, apresentando sinais de avançada decomposição já com tecido ósseo exposto, pelo que foi determinado que a sua morte teria ocorrido há mais de uma semana, logo colocado na categoria 3. Considerando as dimensões do cadáver determinou-se que este seria de porte 1. Este cadáver permaneceu no local até ao 4º dia de monitorização.



Figura 4.75 – Cadáver de quiróptero detetado durante a campanha de Outubro de 2015

4.4.1.2/ Agosto 2016

4.4.1.2.1/ Aves

4.4.1.2.1.1. Andorinha-dos-beirais 1 (*Delichon urbicum*)

Foi encontrado um cadáver de um indivíduo da espécie andorinha-dos-beirais (Figura 4.75), localizado em redor do AG 4 do PE Guerreiros, numa mancha de matos em biótopo *Florestas de folhosas*.

O cadáver foi detetado ao 2º dia de prospeção e não apresentava sinais visíveis de decomposição, pelo que foi determinado que a sua morte teria ocorrido há menos de 24h, logo de categoria 1. Considerando as dimensões do cadáver determinou-se que este seria de porte 1. Este cadáver encontrava-se ausente ao 2º dia, pelo que se considera o tempo de remoção de até 24h.



Figura 4.76 – Cadáver de andorinha-dos-beirais detetado durante a campanha de agosto de 2016

4.4.1.2.1.2. Andorinha-dos-beirais 2 (*Delichon urbicum*)

Foi encontrado um cadáver de um indivíduo da espécie andorinha-dos-beirais (Figura 4.75), localizado em redor do AG 6 do PE Guerreiros, numa mancha de matos em biótopo *Florestas de folhosas*.

O cadáver foi detetado ao 3º dia de prospeção e não apresentava sinais visíveis de decomposição, pelo que foi determinado que a sua morte teria ocorrido há menos de 24h, logo de categoria 1. Considerando as dimensões do cadáver determinou-se que este seria de porte 1. Este cadáver permaneceu no local até ao 4º dia de monitorização.



Figura 4.77 – Cadáver de andorinha-dos-beirais detetado durante a campanha de agosto de 2016

4.4.1.3/ Setembro 2016

4.4.1.3.1/ Aves

4.4.1.3.1.1. Andorinha-dos-beirais 3 (*Delichon urbicum*)

Foi encontrado um cadáver de um indivíduo da espécie andorinha-dos-beirais (Figura 4.75), localizado em redor do AG 2 do SEq PE Guerreiros, numa mancha de solo nu em biótopo *Florestas de folhosas*.

O cadáver foi detetado ao 1º dia de prospeção e apresentava alguns sinais de decomposição, pelo que foi determinado que a sua morte teria ocorrido entre 2 e 3 dias, logo de categoria 2. Considerando as dimensões do cadáver determinou-se que este seria de porte 1. Este cadáver permaneceu no local até ao 4º dia de monitorização.

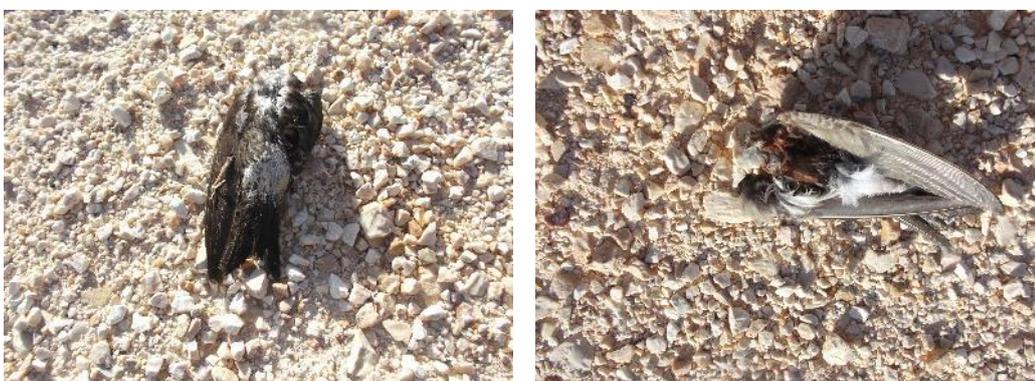


Figura 4.78 – Cadáver de andorinha-dos-beirais detetado durante a campanha de setembro de 2016

4.4.1.3.1.2. Andorinha-dos-beirais 4 (*Delichon urbicum*)

Foi encontrado um cadáver de um indivíduo da espécie andorinha-dos-beirais (Figura 4.75), localizado em redor do AG 2 do SEq PE Guerreiros, numa mancha de floresta em biótopo *Florestas de folhosas*.

O cadáver foi detetado ao 4º dia de prospeção, apresentando sinais de avançada decomposição já com tecido ósseo exposto, pelo que foi determinado que a sua morte teria ocorrido há mais de uma semana, logo colocado na categoria 3. Considerando as dimensões do cadáver determinou-se que este seria de porte 1. O cadáver foi retirado pelos técnicos nesse dia, pelo que o seu tempo de remoção é indeterminado.



Figura 4.79 – Cadáver de andorinha-dos-beirais detetado durante a campanha de setembro de 2016

4.4.1.4/ Novembro 2016

4.4.1.4.1/ Aves

4.4.1.4.1.1. Toutinegra-de-barrete-preto (*Sylvia atricapilla*)

Foi encontrado um cadáver de um indivíduo da espécie toutinegra-de-barrete-preto (Figura 4.75), localizado em redor do AG 5 do PE Guerreiros, numa mancha de matos em biótopo *Florestas de folhosas*.

O cadáver foi detetado ao 1º dia de prospeção apresentando sinais de avançada decomposição já com tecido ósseo exposto, pelo que foi determinado que a sua morte teria ocorrido há mais de uma semana, logo colocado na categoria 3. Considerando as dimensões do cadáver determinou-se que este seria de porte 1. Este cadáver encontrava-se ausente ao 2º dia, pelo que se considera o tempo de remoção de até 24h.



Figura 4.80 – Cadáver de toutinegra-de-barrete-preto detetado durante a campanha de novembro de 2016

4.4.1.5/ Janeiro 2017

4.4.1.5.1/ Aves

4.4.1.5.1.1. Pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*)

Foi encontrado um cadáver de um indivíduo da espécie pisco-de-peito-ruivo (Figura 4.75), localizado em redor do AG 3 do PE Guerreiros, numa mancha de matos em biótopo *Florestas de folhosas*.

O cadáver foi detetado ao 1º dia de prospeção apresentando sinais de avançada decomposição já com tecido ósseo exposto, pelo que foi determinado que a sua morte teria ocorrido há mais de uma semana, logo colocado na categoria 3. Considerando as dimensões do

cadáver determinou-se que este seria de porte 1. O cadáver foi retirado pelos técnicos nesse dia, pelo que o seu tempo de remoção é indeterminado.



Figura 4.81 – Cadáver de pisco-de-peito-ruivo detetado durante a campanha de janeiro de 2017

4.4.1.6/ Março 2017

4.4.1.6.1/ Aves

4.4.1.6.1.1. Abutre-preto (*Aegypius monachus*)

Foi encontrado um cadáver de um indivíduo da espécie abutre-preto (Figura 4.75), localizado em redor do AG 5 do PE Guerreiros, numa mancha de matos em biótopo *Florestas de folhosas*.

O cadáver foi detetado ao 2º dia de prospeção e não apresentava sinais visíveis de decomposição, pelo que foi determinado que a sua morte teria ocorrido há menos de 24h, logo de categoria 1. Considerando as dimensões do cadáver determinou-se que este seria de porte acima de 3. Este cadáver permaneceu no local até ao 4º dia de monitorização.



Figura 4.82 – Cadáver de abutre-preto detetado durante a campanha de janeiro de 2017

4.4.2/ Determinação de fatores de correção

4.4.2.1/ Área prospectada eficazmente (APE)

Foi determinada a percentagem da área total que é prospectada eficazmente nos aerogeradores (Tabela 4.32). Obteve-se um valor de 84% da área total que é prospectada eficazmente nos aerogeradores e 97,5% da área da linha elétrica. Este factor de correção aplica-se ao grupo das aves e dos quirópteros.

Tabela 4.32 – Área prospectada eficazmente e valor de correção a aplicar por aerogerador e troço de linha elétrica (APE)

Aerogerador	Área a prospectar (ha)	Percentagem de área prospectada	1/APE
AG 1 (G)	1,131	70%	1,43
AG 2 (G)	1,131	65%	1,54
AG 3 (G)	1,131	75%	1,33
AG 4 (G)	1,131	70%	1,43
AG 5 (G)	1,131	70%	1,43
AG 6 (G)	1,131	70%	1,43
AG 1 (SEq G)	1,131	100%	2,00
AG 2 (SEq G)	1,131	100%	1,43
AG 1 (CA)	1,131	100%	1,00
AG 2 (CA)	1,131	100%	1,00
AG 3 (CA)	1,131	100%	1,00
Linha elétrica	Área a prospectar (ha)	Percentagem de área prospectada	1/APE
1	0,86	100%	1,00
2	1,04	95%	1,05

4.4.2.2/ Percentagem encontrada pelos observadores (PEO)

4.4.2.2.1/ Aves

Foram colocados em três locais distintos e desconhecidos aos observadores cadáveres de aves de diferente porte, sendo registada a percentagem de indivíduos encontrados. O primeiro local é caracterizado por solo nu, o segundo por matos e o terceiro por ocupação florestal.

Foram efetuadas três repetições por cada classe de tamanho, por local, para as quatro estações do ano. Para cada um dos testes de detetabilidade foram utilizados: Frangos – Porte 3; Frangos médios porte – Porte 2 e Pintos – Porte 1. Os valores de PEO obtidos no terreno apresentam-se na Tabela 4.33.

Tabela 4.33 – Resultados dos testes de detetabilidade de aves das épocas de verão, outono, inverno e primavera

Habitat	Verão			Outono		
	Porte	PEO	1/PEO	Porte	PEO	1/PEO
Solo nu	1	0,90	1,11	1	0,93	1,07
	2	0,87	1,15	2	1,00	1,00
	3	1,00	1,00	3	1,00	1,00
Matos	1	0,87	1,15	1	0,80	1,25
	2	0,97	1,03	2	1,00	1,00
	3	0,90	1,11	3	1,00	1,00
Floresta	1	0,87	1,15	1	0,80	1,25
	2	0,83	1,20	2	0,97	1,03
	3	0,90	1,11	3	1,00	1,00
Habitat	Inverno			Primavera		
	Porte	PEO	1/PEO	Porte	PEO	1/PEO
Solo nu	1	0,90	1,11	1	0,90	1,11
	2	0,93	1,07	2	1,00	1,00
	3	0,93	1,07	3	1,00	1,00
Matos	1	0,70	1,43	1	0,80	1,25
	2	0,87	1,15	2	1,00	1,00
	3	0,87	1,15	3	1,00	1,00
Floresta	1	0,90	1,11	1	0,80	1,25
	2	0,93	1,07	2	1,00	1,00
	3	0,90	1,11	3	1,00	1,00

4.4.2.2.2/ Quirópteros

Foram colocados em três locais distintos e desconhecidos aos observadores cadáveres de micromamíferos, sendo registada a percentagem de indivíduos encontrados. O primeiro local é caracterizado por solo nu, o segundo por matos, o terceiro por floresta. Estes locais são coincidentes com os utilizados nos testes com aves.

Foram efetuadas três repetições por cada classe de tamanho, por local, para as quatro estações do ano. Em cada teste foram utilizados ratos com 60 a 104 mm – Porte 3; ratos de 45 a 60 mm – Porte 2; e ratos entre 36 e 45mm – Porte 1.

Os valores de PEO obtidos no terreno apresentam-se na Tabela 4.34.

Tabela 4.34 – Resultados dos testes de detetabilidade de micromamíferos das épocas de verão, outono, inverno e primavera

Habitat	Verão			Outono		
	Porte	PEO	1/PEO	Porte	PEO	1/PEO
Solo nu	1	0,90	1,11	1	0,83	1,20
	2	0,97	1,03	2	0,93	1,07
	3	1,00	1,00	3	1,00	1,00
Matos	1	0,87	1,15	1	0,73	1,36
	2	0,80	1,25	2	0,87	1,15
	3	0,90	1,11	3	0,80	1,25
Floresta	1	0,83	1,20	1	0,73	1,36
	2	0,83	1,20	2	0,83	1,20
	3	0,87	1,15	3	0,93	1,07
Habitat	Inverno			Primavera		
	Porte	PEO	1/PEO	Porte	PEO	1/PEO
Solo nu	1	0,83	1,20	1	0,73	1,36
	2	0,90	1,11	2	0,83	1,20
	3	1,00	1,00	3	0,97	1,03
Matos	1	0,93	1,07	1	0,70	1,43
	2	0,80	1,25	2	0,83	1,20
	3	0,93	1,07	3	0,93	1,07
Floresta	1	0,83	1,20	1	0,77	1,30
	2	0,93	1,07	2	0,87	1,15
	3	0,87	1,15	3	0,93	1,07

4.4.2.3/ Removidas por necrófagos e outros predadores (RPN)

4.4.2.3.1/ Aves

Foi efetuada a determinação, para as 4 épocas do ano, do tempo de remoção de cadáveres de aves por necrófagos, tendo sido utilizados em cada época 135 cadáveres (3 réplicas de 45 cadáveres cada). Os locais foram visitados consecutivamente durante 7 dias e também ao 10º dia, para determinação da percentagem de remoção.

O cálculo das probabilidades de remoção (P1 a P10), assim como de não remoção, calculadas para o factor de correção RPN, são apresentadas nas Tabela 4.35 a Tabela 4.38.

Tabela 4.35 – Resultados dos testes de remoção de cadáveres de aves por predadores necrófagos na época de verão

Habitat	Porte	N	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P10	Não remoção
Solo nu	1	27	40,74%	33,33%	22,22%	3,70%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	2	9	55,56%	11,11%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Habitat	Porte	N	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P10	Não remoção
Matos	1	27	40,74%	33,33%	18,52%	3,70%	3,70%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	2	9	55,56%	44,44%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	88,89%	11,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Floresta	1	27	55,56%	29,63%	11,11%	3,70%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	2	9	66,67%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	88,89%	11,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Tabela 4.36 – Resultados dos testes de remoção de cadáveres de aves por predadores necrófagos na época de Outono

Habitat	Porte	N	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P10	Não remoção
Solo nu	1	27	51,85%	22,22%	11,11%	0,00%	0,00%	11,11%	3,70%	0,00%	0,00%
	2	9	44,44%	44,44%	11,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	66,67%	22,22%	11,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Matos	1	27	22,22%	11,11%	11,11%	0,00%	0,00%	18,52%	25,93%	0,00%	11,11%
	2	9	44,44%	11,11%	11,11%	11,11%	0,00%	11,11%	11,11%	0,00%	0,00%
	3	9	22,22%	22,22%	0,00%	22,22%	11,11%	0,00%	11,11%	0,00%	11,11%
Floresta	1	27	22,22%	44,44%	0,00%	0,00%	11,11%	22,22%	0,00%	0,00%	0,00%
	2	9	33,33%	33,33%	11,11%	0,00%	0,00%	22,22%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	22,22%	22,22%	22,22%	11,11%	0,00%	22,22%	0,00%	0,00%	0,00%

Tabela 4.37 – Resultados dos testes de remoção de cadáveres de aves por predadores necrófagos na época de Inverno

Habitat	Porte	N	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P10	Não remoção
Solo nu	1	27	29,63%	25,93%	25,93%	7,41%	3,70%	3,70%	3,70%	0,00%	0,00%
	2	9	55,56%	11,11%	0,00%	22,22%	0,00%	11,11%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	44,44%	55,56%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Matos	1	27	29,63%	7,41%	11,11%	18,52%	11,11%	14,81%	7,41%	0,00%	0,00%
	2	9	0,00%	55,56%	11,11%	0,00%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	33,33%	11,11%	0,00%	11,11%	33,33%	11,11%	0,00%	0,00%	0,00%
Floresta	1	27	22,22%	22,22%	22,22%	7,41%	3,70%	11,11%	11,11%	0,00%	0,00%
	2	9	11,11%	22,22%	44,44%	22,22%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	0,00%	44,44%	22,22%	22,22%	11,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Tabela 4.38 – Resultados dos testes de remoção de cadáveres de aves por predadores necrófagos na época de Primavera

Habitat	Porte	N	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P10	Não remoção
Solo nu	1	27	0,00%	0,00%	33,33%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	33,33%
	2	9	0,00%	0,00%	44,44%	11,11%	0,00%	0,00%	33,33%	0,00%	11,11%
	3	9	0,00%	33,33%	33,33%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Matos	1	27	66,67%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	2	9	33,33%	33,33%	0,00%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	0,00%	33,33%	66,67%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Floresta	1	27	0,00%	66,67%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	2	9	33,33%	55,56%	0,00%	11,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	33,33%	33,33%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

4.4.2.3.2/ Quirópteros

Foi efetuada a determinação de RPN para quirópteros para as 4 épocas do ano, tendo sido utilizados por época 81 cadáveres (3 réplicas de 27 cadáveres cada). Os locais foram visitados consecutivamente durante 7 dias e também ao 10º dia, para determinação da percentagem de remoção.

O cálculo das probabilidades de remoção (P1 a P10), assim como de não remoção, calculadas para o factor de correção RPN, são

apresentadas nas Tabela 4.39 a Tabela 4.42.

Tabela 4.39 – Resultados dos testes de remoção de cadáveres de micromamíferos por predadores necrófagos na época de Verão

Habitat	Porte	N	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P10	Não remoção
Solo nu	1	9	44,44%	44,44%	11,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	2	9	0,00%	44,44%	55,56%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	44,44%	11,11%	44,44%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Matos	1	9	55,56%	44,44%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	2	9	66,67%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	33,33%	33,33%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Floresta	1	9	33,33%	44,44%	22,22%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	2	9	55,56%	44,44%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	33,33%	55,56%	11,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Tabela 4.40 – Resultados dos testes de remoção de cadáveres de micromamíferos por predadores necrófagos na época de Outono

Habitat	Porte	N	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P10	Não remoção
Solo nu	1	9	44,44%	44,44%	11,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	2	9	0,00%	44,44%	55,56%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	44,44%	11,11%	44,44%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Matos	1	9	55,56%	44,44%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	2	9	66,67%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	33,33%	33,33%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Floresta	1	9	33,33%	44,44%	22,22%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	2	9	55,56%	44,44%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	33,33%	55,56%	11,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Tabela 4.41 – Resultados dos testes de remoção de cadáveres de micromamíferos por predadores necrófagos na época de Inverno

Habitat	Porte	N	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P10	Não remoção
Solo nu	1	9	0,00%	33,33%	11,11%	33,33%	11,11%	11,11%	0,00%	0,00%	0,00%
	2	9	22,22%	44,44%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	22,22%	22,22%	22,22%	11,11%	22,22%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Matos	1	9	11,11%	11,11%	33,33%	0,00%	22,22%	22,22%	0,00%	0,00%	0,00%
	2	9	0,00%	22,22%	33,33%	0,00%	33,33%	11,11%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	0,00%	33,33%	11,11%	11,11%	11,11%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%
Floresta	1	9	22,22%	22,22%	33,33%	22,22%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	2	9	0,00%	55,56%	22,22%	11,11%	11,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	22,22%	55,56%	0,00%	11,11%	11,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Tabela 4.42 – Resultados dos testes de remoção de cadáveres de micromamíferos por predadores necrófagos na época de Primavera

Habitat	Porte	N	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P10	Não remoção
Solo nu	1	9	0,00%	0,00%	33,33%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	33,33%
	2	9	0,00%	0,00%	44,44%	11,11%	0,00%	0,00%	33,33%	0,00%	11,11%
	3	9	0,00%	33,33%	33,33%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Matos	1	9	66,67%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	2	9	33,33%	33,33%	0,00%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	0,00%	33,33%	66,67%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Floresta	1	9	0,00%	66,67%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	2	9	33,33%	55,56%	0,00%	11,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	33,33%	33,33%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

4.4.3/ Tratamento de dados de mortalidade

4.4.3.1/ Taxa de mortalidade estimada (TME)

Para efeito de cálculo da mortalidade estimada, foram aferidos os valores das diferentes variáveis inerentes a cada cadáver/vestigio encontrado nos dois anos de prospeção de mortalidade.

Tabela 4.43 – Valores das variáveis relevantes para estimação da mortalidade

Ano	Grupo	Mês	Época	Biótopo	Infraestrutura	Espécie	Porte	Remoção estimada
FE1	Quirópteros	Out 2015	Outono	Solo nu	Corte dos Álamos AG3	Não identificado	1	5-10 dias
	Aves	Ago 2016	Verão	Matos	Guerreiros AG4	<i>Delichon urbicum</i>	1	24h
	Aves	Ago 2016	Verão	Matos	Guerreiros AG6	<i>Delichon urbicum</i>	1	>48h
	Aves	Set 2016	Verão	Solo nu	SEq Guerreiros AG2	<i>Delichon urbicum</i>	1	Indeterminado
	Aves	Set 2016	Verão	Floresta	SEq Guerreiros AG2	<i>Delichon urbicum</i>	1	Indeterminado
FE2	Aves	Nov 2016	Outono	Matos	Guerreiros AG5	<i>Sylvia atricapilla</i>	1	24h
	Aves	Jan 2017	Inverno	Matos	Guerreiros AG5	<i>Erithacus rubecula</i>	1	Indeterminado
	Aves	Mar 2017	Inverno	Matos	Guerreiros AG3	<i>Aegypius monachus</i>	3+	Indeterminado

A integração do factor de correção RPN é efetuada por grupo faunístico, porte, biótopo, época e AG segundo a equação:

$$ME_{RPN} = \left[\sum_{j=1}^{10} \frac{\alpha_j}{j} + \sum_{i=1}^4 \theta_{>i} \left(\sum_{i+1}^{10} \frac{p_{i+1}}{i+1} + p_{\omega i} \right) + \theta_{ind} \left(\sum_{i=1}^{10} \frac{P_i}{i} + P_{\omega} \right) \right] \times 7,5$$

Em que:

ME_{RPN} mortalidade estimada com integração do factor de correção RPN

α_j cadáveres removidos entre $(j - 1)$ e j dias

$\theta_{>i}$ cadáveres com tempo de remoção estimado superior a i dias

θ_{ind} cadáveres com tempo de remoção indeterminado

P_i probabilidade de remoção no tempo i

P_{ω} probabilidade de não remoção

p_i probabilidade de remoção no tempo i com exclusão das classes de remoção de tempo $< i$

$p_{\omega i}$ probabilidade de não remoção com exclusão das classes de remoção de tempo $< ou = i$

Os demais fatores de correção serão integrados por multiplicação, isto é,

$$ME = ME_{RPN} \times 1/(APE \times PEO)$$

Os valores calculados para os dois anos monitorizado em fase de exploração referem-se à estimação de mortalidade através da fórmula acima descrita. Esta nova abordagem, como explicado em pormenor no ponto 3.1.4.1/ da metodologia, pretende suprimir as diferentes fontes de enviesamento dos resultados associadas à estimação da mortalidade real, diminuindo significativamente o grau de erro das mesmas.

4.4.3.1.1/ Parque Eólico de Corte dos Álamos

A taxa de mortalidade estimada é apresentada por ano e por aerogerador (Corte dos Álamos: 3 AG's). Neste parque eólico apenas foi detetada mortalidade no grupo dos quirópteros.

4.4.3.1.1.1. Quirópteros

No 1º ano da fase de exploração, verificou-se a mortalidade de 1 quiróptero, de porte 1, no outono, em mancha de solo nu.

Correção a RPN: $ME_{Q_outono} = 1,00$ (dado que $\alpha_{s-10} = 1$)
Correção a APE: $ME_{Q_outono} = 1,00/1,00 = 1,00$
Correção a PEO: $ME_{Q_outono} = 1,00 \times 1,20 = 1,20$

Assim,

$ME_{Q_CA} = 1,20$ quirópteros/15 meses = $0,96$ quirópteros/12 meses

$TME_{1^\circ \text{ ano}} = (0,96/3) = 0,32$ quirópteros /AG/ano

$TME_{2^\circ \text{ ano}} = 0$ quirópteros /AG/ano

4.4.3.1.2/ Sobreequipamento do PE de Guerreiros

A taxa de mortalidade estimada é apresentada por ano e por aerogerador (SEqG: 2 AG's). Neste parque eólico apenas foi detetada mortalidade no grupo das aves.

4.4.3.1.2.1. Avifauna

No 1º ano da fase de exploração, verificou-se a mortalidade de duas aves, de porte 1, no verão. Uma em mancha de solo nu e outra em mancha de floresta.

Correção a RPN: $ME_{A_verão} = 4,93$ (dado que $\theta_{na} = 1$)
Correção a APE: $ME_{A_verão} = 4,93/1,00 = 4,93$
Correção a PEO: $ME_{A_verão} = 4,93 \times 1,11 = 4,44$

Correção a RPN: $ME_{A_verão} = 5,63$ (dado que $\theta_{na} = 1$)
Correção a APE: $ME_{A_verão} = 5,63/1,00 = 5,63$
Correção a PEO: $ME_{A_verão} = 5,63 \times 1,15 = 6,47$

Assim,

$ME_{A_SEqG} = 4,44 + 6,47 = 10,91$ aves/12 meses

$TME_{1^\circ \text{ ano}} = (10,91/2) = 5,46$ aves /AG/ano

$TME_{2^\circ \text{ ano}} = 0$ aves /AG/ano

4.4.3.1.3/ PE de Guerreiros

A taxa de mortalidade estimada é apresentada por ano e por aerogerador (PE G: 6 AG's). Neste parque eólico apenas foi detetada mortalidade no grupo das aves.

4.4.3.1.3.1. Avifauna

No 1º ano da fase de exploração, verificou-se a mortalidade de duas aves, de porte 1, no verão em mancha de matos.

Correção a RPN: $ME_{A_verão} = 9,77$ (dado que $\alpha_1 = 1$ e $\theta_2 = 1$)
Correção a APE: $ME_{A_verão} = 9,77/((0,65+0,7)/2) = 14,37$
Correção a PEO: $ME_{A_verão} = 14,37 \times 1,15 = 16,63$

Assim,

$ME_{A_{PE G}} = 16,53 \text{ aves/15 meses} = 13,22 \text{ aves/12 meses}$

$TME_{1^{\circ} \text{ ano}} = (13,22/6) = 2,20 \text{ aves /AG/ano}$

No 2º ano da fase de exploração, verificou-se a mortalidade de duas aves, de porte 1, uma no outono e outra no inverno, ambas em mancha de matos. Foi ainda detetada uma ave de muito grande porte (3+), na época de inverno, numa mancha de matos.

Correção a RPN: $ME_{A_{Outono}} = 7,50$ (dado que $\alpha_i = 1$)

Correção a APE: $ME_{A_{Outono}} = 7,50 \times 1,43 = 10,73$

Correção a PEO: $ME_{A_{Outono}} = 10,73 \times 1,43 = 15,34$

Correção a RPN: $ME_{A_{Inverno}} = 1 \times 13,82 = 13,82$

Correção a APE: $ME_{A_{Inverno}} = 13,82 \times 1,43 = 19,76$

Correção a PEO: $ME_{A_{Inverno}} = 19,76 \times 1,43 = 28,26$

Correção a RPN: $ME_{A_{Inverno}} = 1$ (dado tratar-se de uma ave de muito grande porte)

Correção a APE: $ME_{A_{Inverno}} = 1 \times 1,33 = 1,33$

Correção a PEO: $ME_{A_{Inverno}} = 1,33 \times 1,11 = 1,48$

Assim,

$ME_{A_{PE G}} = 15,34 + 28,76 + 1,48 = 45,58 \text{ aves/12 meses}$

$TME_{2^{\circ} \text{ ano}} = (45,58/6) = 7,60 \text{ aves /AG/ano}$

4.4.4/ Avaliação de risco e magnitude de impacte

4.4.4.1/ Mortalidade por espécie

Durante as campanhas de monitorização de mortalidade efetuadas, foi apenas detetado 1 cadáver pertencente ao grupo dos quirópteros (Tabela 4.44) Uma vez que não foi possível identificar a espécie, o estatuto de conservação é desconhecido. Assim, considera-se que no PE C Álamos, no 1º ano da fase de exploração, foi obtido um nível de gravidade 2 (registo de menos de 3 morcegos por ano de espécies não consideradas particularmente sensíveis, mortos ou feridos). No 2º ano o nível de gravidade foi de 1 (inexistência de registo de acidentes).

Nos parques eólicos de Guerreiros e SEq de Guerreiros o nível de gravidade para os 2 anos foi de 1 (inexistência de registo de acidentes).

No que concerne à afetação de indivíduos do grupo das aves, no 1º ano da fase de exploração detetaram-se 4 cadáveres da espécie andorinha-dos-beirais (*Delichon urbicum*). Esta espécie está classificada com o estatuto de proteção de *Pouco preocupante*. Dois registos ocorreram nom PE Guerreiros e os restantes dois no SEq Guerreiros.

No 2º ano, foram detetadas 3 aves, todas em PE Guerreiros: um individuo da espécie toutinegra-de-barrete-preto (*Sylvia atricapilla*), um individuo da espécie pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*) e um da espécie abutre-preto (*Aegypius monachus*). As duas primeiras encontram-se classificadas com o estatuto de proteção de *Pouco preocupante* e a última com o estatuto *Vulnerável*.

4.4.4.1.1/ Padrões temporais de mortalidade

No primeiro ano da fase de exploração, todos os cadáveres foram encontrados em meses de migração outonal, destacando-se mortalidade observada nos meses de agosto e setembro de 2016 com 2 cadáveres detetados em cada mês. No 2º ano, um dos cadáveres também foi detetado na época de migração outonal e os restantes em hibernação (Tabela 4.44).

Tabela 4.44 – Relação entre a mortalidade observada e a produção do respetivo aerogerador

Data	AG	Infraestrutura	Espécie	Nome comum
27 Outubro 2015	3	PE C Álamos	Quiróptero não identificado	-
17 Agosto 2016	4	PE Guerreiros	<i>Delichon urbicum</i>	Andorinha-dos-beirais
18 Agosto 2016	6	PE Guerreiros	<i>Delichon urbicum</i>	Andorinha-dos-beirais
12 Setembro 2016	2	SEq G	<i>Delichon urbicum</i>	Andorinha-dos-beirais
15 Setembro 2016	2	SEq G	<i>Delichon urbicum</i>	Andorinha-dos-beirais
8 Novembro 2016	5	PE Guerreiros	<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra-de-barrete-preto
30 Janeiro 2017	5	PE Guerreiros	<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo
29 Março 2017	3	PE Guerreiros	<i>Aegypius monachus</i>	Abutre-preto

4.4.4.1.1.1. Avifauna

Até ao momento foram detetadas 4 espécies diferentes. No 1º ano, todos os cadáveres detetados pertenciam à espécie andorinha-dos-beirais. Foram detetados dois cadáveres no PE Guerreiros (agosto e setembro de 2016) e os restantes 2 no SEq G (setembro de 2016). No 2º ano, todos os cadáveres foram detetados no PE Guerreiros em novembro de 2016, janeiro e março de 2017.

4.4.4.1.1.2. Quirópteros

Deste grupo, foi apenas detetado um cadáver no 1º ano da fase de exploração no PE C Álamos, em outubro de 2015, num mês em que a atividade de quirópteros foi baixa.

4.4.4.1.2/ Padrões espaciais de mortalidade

A localização dos cadáveres encontrados nos dois anos da fase de exploração foi registada com auxílio de GPS (Figura 4.83, Anexo XXVI).

Como é possível verificar na Figura 4.83 (Anexo XXVI), a mortalidade observada para o grupo das aves cingiu-se a 4 aerogeradores. Um cadáver no AG4, outro no AG6 e 3 no AG5 do PE Guerreiros. No AG2 do SEqG, foram detetados 2 cadáveres.

Relativamente ao grupo dos quirópteros, o único cadáver foi detetado no AG3 do PE C Álamos. Todos os registos ocorreram no biótopo de Florestas mistas.

Devido ao baixo número de cadáveres observados, não é ainda possível estabelecer padrões concretos de mortalidade.

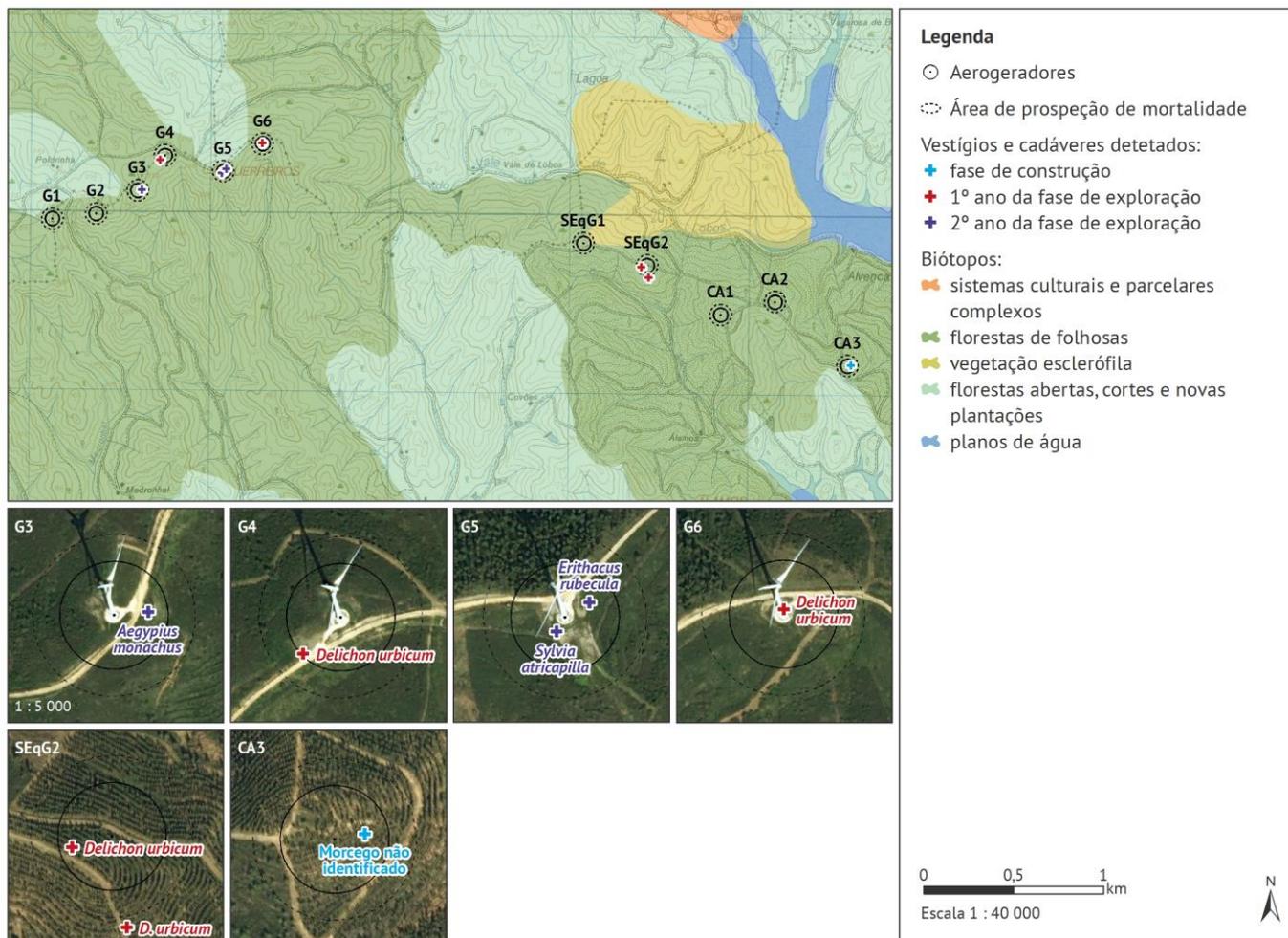


Figura 4.83 – Localização geral dos cadáveres/vestígios detetados através da prospeção de mortalidade

4.5/ DISCUSSÃO, INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

4.5.1/ Caracterização de avifauna

Os trabalhos de monitorização de avifauna pelos diferentes métodos de censo entre agosto de 2015 e outubro de 2017 (englobando 3 meses de fase de construção e 12 meses de fase de exploração) resultaram na identificação de 98 espécies. Apenas 12 das espécies detetadas apresentaram estatuto de conservação desfavorável, nomeadamente Açor (*Accipiter gentilis*), Bútio-vespeiro (*Pernis apivorus*), Falcão-peregrino (*Falco peregrinus*), Ógea (*Falco subbuteo*) e Chasco-ruivo (*Oenanthe hispanica*), Tartaranhão-cinzento (*Circus cyaneus*), Cegonha-preta (*Ciconia nigra*), Peneireiro-das-torres (*Falco naumanni*) e cartaxo-do-norte (*Saxicola rubetra*), com o estatuto de conservação Vulnerável pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Águia de Bonelli (*Aquila fasciata*) e águia-pesqueira (*Pandion haliaetus*) encontra-se classificadas com o estatuto *Em Perigo* e o Abutre-preto *Criticamente em perigo*. As espécies mais abundantes são de fenologia residente.

Pode-se considerar assim, que do ponto de vista da importância para a avifauna, a área de estudo apresenta uma diversidade média, mas uma importância não muito elevada, já que das espécies com estatuto de proteção desfavorável, apenas a águia de Bonelli é residente na área de estudo.

Ao nível das comunidades de aves de pequeno e médio porte verificaram-se algumas alterações nos padrões dos parâmetros

analisados ao longo das 3 fases monitorizadas (pré-construção, construção e exploração) nas áreas das quadrículas dos parques eólicos e controlo. Apesar das diferenças observadas. Através das análises estatísticas efetuadas, verificou-se a existência de diferenças significativas em todas as áreas, à exceção da área de controlo do PE Guerreiros. Estas diferenças ocorreram sobretudo devido aos baixos valores atípicos obtidos na fase de pré-construção, que quando comparadas com os das outras fases, resultaram diferenças estatisticamente significativas, contudo, excluindo a fase de pré-construção, as diferenças já não apresentam significância estatística.

Em todas as fases os valores dos parâmetros nas áreas de controlo foram sempre superiores aos das áreas dos parques eólicos. Contudo, apesar das diferenças encontradas, os valores dos variaram de forma idêntica nas áreas dos parques eólicos e nas áreas de controlo, pelo que estas variações, poderão estar relacionadas simplesmente com flutuações naturais

Quanto à riqueza específica, verificou-se a existência de variações consideradas normais do ponto de vista temporal.

Na área da linha elétrica os valores de abundância relativa foram também mais baixos na fase de pré-construção, tendo sofrido um aumento na fase seguinte, estabilizando nos dois anos da fase de exploração. Quanto ao número de espécies, depois da subida ocorrida na fase de construção, verificou-se uma ligeira redução no 1º ano fase de exploração, contudo no 2º ano. O número de espécies voltou a subir. A análise estatística efetuada revelou existirem diferenças significativas, explicadas pelos valores reduzidos obtidos na fase de pré-construção.

No que concerne à análise das comunidades de aves de rapina e outras planadoras, foi possível confirmar o atravessamento da área por 16 espécies diferentes, entre as quais se destacam as espécies com estatuto de conservação desfavorável anteriormente referidas.

Através da análise dos resultados foi possível verificar que o local de implementação dos projetos constitui muito provavelmente território de caça das espécies águia-d'asa-redonda, peneireiro-vulgar e águia-cobreira.

Na época reprodutora do 2º ano da fase de exploração, foi possível confirmar a utilização frequente da área por 2 casais da espécie gavião, 2 da espécie águia-d'asa-redonda, 3 de águia-cobreira e 2 de peneireiro-vulgar.

Foi possível confirmar a nidificação de um dos casais de gavião, com a identificação de 2 juvenis voadores, de um casal de águia-cobreira (1 juvenil voador). Os casais de águia-d'asa-redonda e peneireiro-vulgar foram observados com movimentos em área de habitat adequado à nidificação, contudo não foram evidências de reprodução.

Nos trabalhos que decorreram no 2º ano da fase de exploração não foi ainda possível identificar o local de um ninho de gavião.

Os tipos de comportamento de voo enunciados, são potencialmente geradores de maior risco de colisão. Os comportamentos de caça implicam normalmente uma maior concentração sobre a presa, e deslocações a uma velocidade mais elevada, o que poderá elevar o risco de colisões. Os comportamentos em época pré-reprodutora estão igualmente associados a uma elevação do risco de colisão sobretudo devido à abstração do meio que as rodeia, nomeadamente das infraestruturas dos projetos.

Do 1º para o 2º ano da fase de exploração, verificou-se um afastamento das aves face às estruturas, já que as classes de nível de risco mais gravosas, tiveram uma percentagem de atravessamentos residual.

Relativamente à águia de Bonelli, em 2017, foi possível confirmar o uso da área por 3 casais (Bravura, Paraíso e Cercas), tendo sido possível confirmar evidências de sucesso reprodutor dos casais Bravura e Paraíso. Assim, depois de em 2016, não ter ocorrido sucesso reprodutor do casal da Bravura, identificou-se neste ano uma cria voadora. O casal do Paraíso, voltou a ter sucessor reprodutor, tal como em 2016 e o casal Cercas, pelo 2º ano consecutivo, não obteve sucesso reprodutor.

Quanto ao nível de risco de atravessamento dos indivíduos desta espécie, contactou-se que no 1º ano da fase de exploração, a maioria atravessa a área quase sempre bastante afastada dos aerogeradores, o que se traduz em atravessamentos no nível de risco *Muito baixo*. Já no 2º ano, apesar da maioria dos atravessamentos ter ocorrido no nível de risco *Baixo*, ocorreram também alguns atravessamentos nos dois níveis de risco mais gravosos (*Extremamente elevado* e *Elevado*).

4.5.2/ Caracterização de quirópteros

Os trabalhos de monitorização de quirópteros realizados até à data permitiram identificar 6 espécies e 11 grupos de espécies com vocalizações semelhantes. Estes resultados indicam que a comunidade de quirópteros é pouco diversificada, o que resulta possivelmente da homogeneidade de ocupação do solo, que na área de estudo é dominada por eucaliptal.

Nos dois anos da fase de exploração realizaram-se visitas a quatro dos abrigos definidos no plano de monitorização, tendo-se excluído cinco abrigos que não apresentavam condições para abrigos de quirópteros.

Entre os abrigos monitorizados destaca-se o abrigo 3, uma casa abandonada localizada a 7 km do parque eólico de Guerreiros. Este abrigo é particularmente importante para a espécie *Rhinolophus hipposideros* durante a Primavera e Verão, tendo nos dois anos da fase de exploração sido confirmada a sua utilização como abrigo de criação da espécie. O abrigo é alvo de monitorização desde 2007, correspondente à fase de pré-construção do PE Guerreiros. As monitorizações realizadas em 2013 e 2015 revelaram uma diminuição da ocupação do abrigo, verificando-se no entanto um aumento da ocupação do abrigo em 2016 para valores próximos dos registados em 2007. Em 2017 registou-se uma ligeira diminuição da ocupação do abrigo na época de primavera, verificando-se no entanto um aumento expressivo na época de verão. A importância do abrigo é relevada pelo fato de a espécie *Rhinolophus hipposideros* estar classificada como Vulnerável de acordo com Cabral et. al (2006). Dada a importância do abrigo os resultados da monitorização foram comunicados ao ICNF.

No que respeita à utilização da área por quirópteros, os resultados indicaram um aumento progressivo da atividade de quirópteros ao longo das fases de pré-construção, construção e 1º ano da fase de exploração, tanto na área do PE Guerreiros como sobreequipamento de Guerreiros e PE C Álamos. No 2º ano da fase de exploração ambas as áreas registaram uma ligeira diminuição da atividade, o mesmo se tendo observado nas áreas de controlo. Estes resultados são reveladores da ausência de impactes indiretos sobre a comunidade de quirópteros resultantes de implantação e exploração dos empreendimentos.

Os resultados obtidos no 2º ano no SEQ G CA indicam ter havido uma deslocação espacial da atividade de quirópteros da zona este do parque (ponto PEQ P 3) para a zona oeste (ponto PEQ P 1). Estes resultados vieram acentuar a tendência de aumento de atividade observada desde a fase de pré-construção na proximidade do AG 1 do sobreequipamento de Guerreiros. Na origem deste aumento poderão estar diversos fatores, nomeadamente relacionados com a implantação dos aerogeradores, sendo que o aumento da área aberta na proximidade do ponto poderá ter promovido o aumento da atividade na sua proximidade.

No PE Guerreiros verificou-se uma maior inconstância na distribuição espacial da atividade de quirópteros, com diferentes pontos a apresentarem os maiores valores de atividade ao longo dos vários anos monitorizados. As variações observadas no 2º ano da fase de exploração, onde se registou um aumento da atividade no ponto PEQ P 5 e uma diminuição acentuada no ponto PEQ P 6, poderão estar relacionadas com o corte de uma plantaçaõ de eucaliptos existente na proximidade do ponto PEQ P 6.

4.5.3/ Caracterização de impactes

4.5.3.1/ Impactes indiretos

4.5.3.1.1/ Aves

Os valores dos parâmetros analisados ao longo dos dois anos da fase de exploração, tiveram tendências diferentes consoante a área analisada. Nos casos do PE Guerreiros e respetivo controlo verificou-se uma ligeira subida dos valores médios face à fase anterior, contudo nas áreas do SEQ CA ocorreu uma redução contínua desde nos dois anos da fase de exploração, sendo que os valores foram sempre superiores aos da fase de pré-construção. Na área do controlo de SEQ CA, os valores médios de abundância relativa pouco oscilaram face à fase anterior.

Na linha elétrica ocorreu uma manutenção dos valores em relação à fase de construção.

Este conjunto de resultados indicia não existirem impactes indiretos relevantes sobre as comunidades diretamente imputáveis à implementação dos empreendimentos eólicos. Apesar de diferenças estatisticamente significativas dos valores dos parâmetros em algumas áreas, estes ocorreram devido aos baixos valores obtidos na fase de pré-construção.

4.5.3.1.2/ Quirópteros

A manutenção dos valores de atividade na área do SEqG CA comparativamente com os obtidos em fase de pré-construção indica não existirem impactes indiretos relevantes sobre a comunidade de quirópteros diretamente imputáveis à implementação do empreendimento.

No PE Guerreiros, o 1º ano da fase de exploração apresentou valores de atividade semelhantes aos observados em fase de construção, indicando também aqui a inexistência de impactes indiretos sobre a comunidade.

Em ambas as áreas monitorizadas não se detetaram alterações na distribuição espacial da atividade ao longo do período monitorizado.

4.5.3.2/ Impactes diretos

4.5.3.2.1/ Aves

No 1º ano da fase de exploração foram detetados 4 cadáveres de aves, todos da espécie Andorinha-dos-beirais (*Delichon urbicum*). Dois dos cadáveres foram detetados nos AGs do PE de Guerreiros (AG 4 e 6) e os outros dois no AG 2 do SEq de Guerreiros. Esta espécie, de fenologia migradora nidificante, encontra-se classificada como Pouco preocupante pelo LVVP. A espécie foi pouco observada neste 1º ano de monitorização em fase de exploração pelo que se considera o impacte na população foi moderado.

No 2º ano, o número de cadáveres foi inferior, tendo sido detetados somente 3 registos, de 3 espécies de aves diferentes. Todas elas foram detetadas nos AGs do PE de Guerreiros (uma no AG3 e duas no AG5). As espécies afetadas foram: toutinegra-de-barrete-preto, pisco-de-peito-ruivo e abutre-preto. As duas primeiras, têm populações residentes na área de estudo e encontram-se classificadas como Pouco preocupante pelo LVVP. O abutre-preto, com o estatuto de Criticamente em perigo, tratava-se de um indivíduo juvenil, provavelmente a efetuar movimentos de dispersão, inserido num bando com outros indivíduos da mesma espécie e também com grifos, a 29 de março de 2017.

Relativamente às taxas de mortalidade estimada, no segundo ano de monitorização verificou-se um decréscimo acentuado da mortalidade estimada no SEqG, cujos valores foram de 5,46 aves/AG/ano no primeiro ano, mas de zero no segundo.

No PE Guerreiros, pelo contrário, ocorreu um aumento muito significativo da mortalidade estimada, que subiu de 2,20 aves/AG/ano, no primeiro ano, para 7,60 aves/AG/ano, no segundo ano. Ressalva-se, contudo, que esta subida representou apenas o acréscimo de um cadáver face ao ano anterior. Na opinião da equipa técnica a discrepância deveu-se, em grande parte, ao facto de ter ocorrido mortalidade de uma ave num mês de apenas uma amostragem (janeiro), para o qual não é possível proceder ao cálculo da mortalidade estimada pelo método MICID.

No PE C Álamos não foi até à data observada mortalidade de avifauna.

4.5.3.2.2/ Quirópteros

Este grupo faunístico foi menos afetado que o do grupo das aves, já que apenas foi detetado um cadáver de um indivíduo cuja espécie não foi possível identificar. Este registo ocorreu no AG do PE C Álamos. O valor de mortalidade estimado foi muito baixo, atingindo apenas 0,32 quirópteros / AG / ano. Para o PE Guerreiros e SEqG, não existem ainda registos de afetação para este grupo faunístico.

De acordo com estes dados verifica-se que no 1º ano de monitorização o PE C Álamos apresentou um nível de gravidade 2, de acordo com ICNB (2010), uma vez que foram registados menos 3 morcegos por ano de espécies não consideradas particularmente sensíveis.

Nas restantes parques o nível de Gravidade foi de 1 (inexistência de registo de acidentes). O mesmo ocorreu para todos os parques no 2º ano da fase de exploração.

4.6/ COMPARAÇÃO COM AS PREVISÕES EFECTUADAS NO EIA

4.6.1/ Fase de exploração

4.6.1.1/ Fauna

4.6.1.1.1/ Síntese dos impactes previstos no EIA do PE C Álamos e SE de Guerreiros

a) Impactes diretos

- Aves de pequeno e médio porte

No que diz respeito ao projeto, considerou-se que o impacte neste grupo de aves seria provável, mas de pouco significado e de muito baixa magnitude. Já que à data da realização do EIA não ocorrem na área quaisquer espécies de pequeno e médio porte classificadas como ameaçadas. Esta previsão tem igualmente por base os dados anteriormente recolhidos no PE de Guerreiros.

- Aves de rapina e outras planadoras migradoras outonais

Constatou-se que a área em estudo era utilizada como rota migratória de algumas espécies de aves, nomeadamente de rapina. Excluindo da análise a espécie grifo (*Gyps fulvus*), para a qual se registaram em certos anos um número muito elevado de indivíduos (na ordem das centenas), verificou-se que, apesar da relevante riqueza específica de espécies migradoras registadas ao longo dos anos do projeto, o número de indivíduos observados em migração de passagem na zona foi muitíssimo reduzido.

Cabe referir que o *layout* do projeto apresenta características que minimizam a probabilidade de impactes diretos sobre estas espécies. Assim, parte do traçado da linha elétrica foi projetado de modo paralelo à rota predominante de movimentação das aves, sendo que a parte não paralela se encontra a meia-encosta, evitando a localização de maior perigo que constitui a cumeada. De salientar que para o projeto em causa não se encontra prevista a construção de subestações e as linhas internas serão subterrâneas, o que diminui o risco de impactes diretos do projeto.

Assim, previu-se que o impacte por mortalidade de aves migradoras, com exceção da espécie Grifo, seria previsivelmente de muito baixa magnitude. Previu-se que a significância iria depender da espécie afetada, podendo ser muito baixa caso venha a afetar espécies não ameaçadas, ou alta se as mesmas se encontrarem listadas como ameaçadas.

Considerou-se com efeito o impacte seria previsivelmente de muito baixa magnitude, conclusão esta corroborada pelo facto de ao longo de 3 anos de monitorização da mortalidade no Parque Eólico de Guerreiros nunca se ter verificado mortalidade de espécies migradoras outonais, com exceção da espécie Grifo.

b) Impactes indiretos

- Aves de pequeno e médio porte

Tendo por base os resultados obtidos noutros projetos deste tipo, verificou-se que geralmente ocorre uma diminuição da abundância relativa da avifauna entre a fase de pré-construção e o início da fase de exploração, tendo os valores deste parâmetro tendência para estabilizarem a partir do segundo ano da fase de exploração.

Assim, considerou-se que os impactes indiretos sobre estas espécies seriam previsivelmente de baixa a média magnitude, sendo neste caso muito pouco significativos dada a atual reduzida utilização da área por estas espécies e pelo facto de não ocorrerem na área espécies ameaçadas deste porte.

- Aves de rapina e outras planadoras migradoras outonais

No que se refere a aves de rapina e outras planadoras em migração outonal, serão previsíveis ajustes à rota de migração, existindo um efeito de evitação por parte destas aves. A instalação da linha elétrica implica um ligeiro aumento do efeito de barreira, que é contudo atenuado pelo facto de parte do traçado da linha elétrica ter sido projetado de modo paralelo à rota predominante de movimentação das aves, sendo que a parte não paralela se encontra a meia-encosta, evitando a localização de maior perigo que constitui a cumeada.

O impacte sobre as espécies de aves de rapina e planadoras em geral considera-se, assim, **provável, de baixa magnitude e pouco significativo**.

Salienta-se que o ajuste à rota migratória tem geralmente um carácter permanente, mas normalmente não para espécie Grifo, devido ao facto de se movimentar em grandes bandos. Com efeito, dados recolhidos noutros projetos da mesma tipologia localizados na área não indicam existir uma afetação da rota migratória desta espécie por influência da presença deste tipo de projetos. Na verdade, os dados indicam que a altura de voo e rota seguida por estas aves sofre variação, mas de acordo com os regimes de vento específicos do período em que atravessam a área. Assim, o impacte sobre esta espécie em particular será **improvável e insignificante**.

4.6.1.1.2/ Impactes verificados no âmbito do plano de monitorização

a) Colisão de aves com os aerogeradores

Segundo os resultados dos trabalhos realizados durante o 2º ano em fase de exploração, foram detetados sete cadáveres pertencentes ao grupo das aves, 4 da espécie andorinha-dos-beirais, um da espécie toutinegra-de-barrete-preto, pisco-de-peito-ruivo e abutre-preto. Assim, o impacte verificado é negativo, de magnitude moderada e de significado moderado.

b) Colisão de quirópteros com os aerogeradores

Segundo os resultados do trabalho realizado durante os dois anos em fase de exploração, foi detetado 1 cadáver pertencente ao grupo dos quirópteros, não tendo sido possível identificar a espécie. Assim, o impacte verificado é negativo, de magnitude muita baixa e sem significado.

4.7/ AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOTADAS PARA EVITAR, REDUZIR OU COMPENSAR OS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO

Das infraestruturas avaliadas, apenas a linha elétrica tem associadas medidas de minimização de impactes, nomeadamente dispositivos salva-pássaros. Durante a prospeção de mortalidade efetuada, não foram detetados cadáveres ao longo da linha elétrica pelo que se conclui que a implementação desta medida terá contribuído muito favoravelmente para os resultados obtidos.

4.8/ AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

Os métodos de amostragem adotados no presente estudo permitiram aferir de forma rigorosa a dinâmica espaço-temporal das várias populações alvo de estudo. A qualidade dos dados recolhidos, assim como a dimensão das amostras, possibilitaram a aplicação de métodos estatísticos robustos, proporcionando uma análise objetiva e fundamentada, e garantindo desta forma a concretização dos objetivos do presente trabalho.

5/ CONCLUSÕES

5.1/ SÍNTESE DE AVALIAÇÃO DE IMPACTES

Tabela 5.1 – Síntese da avaliação de impactes

Descritor	Impactes
Avifauna	<ul style="list-style-type: none">▪ A existência dos parques eólicos não parece afetar significativamente a distribuição e comportamento das aves na área dos mesmos.▪ O impacte direto dos parques eólicos sobre as aves apesar de negativo, foi de magnitude moderada e de significado moderado.
Quirópteros	<ul style="list-style-type: none">▪ Os resultados indiciam não se estarem a verificar impactes indiretos de relevo sobre o grupo dos quirópteros.▪ O impacte direto dos parques eólicos sobre os quirópteros apesar de negativo, foi de magnitude muito baixa e pouco significativo.

5.2/ PROPOSTA DE NOVAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E/OU ALTERAÇÃO DE MEDIDAS JÁ ADOPTADAS

Face aos resultados obtido, não se considera pertinente a proposta de novas medidas de mitigação e/ou alteração das já adotadas.

5.3/ REVISÃO AO PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Face aos resultados obtido, não se considera pertinente qualquer alteração ao plano de monitorização em curso.

6/ BIBLIOGRAFIA

- Cabral, M.J. (coord.), Almeida, J., Almeida, P.R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M.E., Palmeirim, J.M., Queiroz, A.L., Rogado, L. & Santos-Reis, M. (eds). (2006). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. 2ª ed. Instituto da Conservação da Natureza/ Assírio & Alvim. Lisboa. 660 pp.
- Ecosativa (2014a) Plano de monitorização de avifauna e quirópteros – Parque Eólico de Guerreiros e respetivo Sobreequipamento e Parque Eólico de Corte dos Álamos. Relatório não publicado.
- Ecosativa (2014b) Monitorização de avifauna e quirópteros do Sobreequipamento do Parque Eólico de Guerreiros e do Parque Eólico de Corte dos Álamos. Relatório não publicado.
- Gauch, Hugh G. *Multivariate analysis in community ecology*. No. 1. Cambridge University Press, 1982.
- Ibáñez, C., García-Mudarra, J. L., Ruedi, M., Stadelmann, B., & Juste, J. (2006). The Iberian contribution to cryptic diversity in European bats. *Acta Chiropterologica*, 8(2), 277-297.
- ICNB (2008). *Recomendações para Planos de Monitorização de Parques Eólicos, referentes aos morcegos, Revisão de Novembro de 2008*
- ICNB (2010) *Avaliação do efeito dos parques eólicos sobre os morcegos em Portugal continental (análise dos dados disponíveis em Outubro de 2009)*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade. Relatório não publicado.
- ICNF (2013). *Crítérios de avaliação de abrigos de morcegos de importância nacional*. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Lisboa. 2 pp.
- ICNF (2014) *Agreement on the conservation of populations of European Bats: Report on the implementation of the agreement in Portugal*.
- Palmeirim J.M. (1990). *Bats of Portugal: Zoogeography and Systematics*. Misc. Pub. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas, 82, 53pp.
- Palmeirim, J.M., Rodrigues, L., Rainho, A. e Ramos, M.J. (1999). *Chiroptera*. In: *Mamíferos terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira*. pp. 41-95. ICN & CBA (eds). ICN, Lisboa.
- ProSistemas (2009). *Relatório de Fase I – Ano Anterior à Construção da monitorização de quirópteros na área do Parque Eólico de Vila Nova II*. Estudo realizado pela ProSistemas, Consultores de Engenharia, S.A. para ENEOP2 – Exploração de Parques Eólicos, S.A. Linda-a-Velha, Maio de 2009.
- Rainho A., Amorim F., Marques J.T., Alves P. e Rebelo H. (2011). *Chave de identificação de vocalizações dos morcegos de Portugal continental*. Versão electrónica de 5 de Junho de 2011.
- Rodrigues, L. (2016). *Report of the IWG on Wind Turbines and Bat Populations 2016*. Paper Presented at the 21th Meeting of the EUROBATS Advisory Committee, Zandvoort, Netherland. Disponível em:
http://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/pdf/Advisory_Committee/Doc.AC21.8_ReportIWGTurbines.pdf
- Saraiva, T., Matos, C. Sapata, R. Vila-Viçosa, C. & Marques, I. (2009). *Utilização de Cães-treinados na Monitorização de impactes diretos em Infraestruturas Lineares*. Poster apresentado no IENE Open Day Seminar “Transport Infrastructure of the 21st Century: Connecting People and Wildlife”, Évora, 24 de Abril.
- Saraiva, T., Marques, L., Matos, C., Veríssimo, J. & Rim, A. (2012). *New approach to direct impacts monitoring on Windfarms*. Comunicação no 32ª Conferência Anual da IAIA International Association for Impact Assessment , Porto, 27 Maio – 1 de Junho.
- Strix (2015) *Monitorização de aves e quirópteros na fase de construção do Parque Eólico de Corte dos Álamos, fase de pré-construção do Sobreequipamento do Parque Eólico de Guerreiros e fase de exploração do Parque Eólico de Guerreiros*. Relatório não publicado, Carcavelos.
- Travassos, P., Costa, H.M., Saraiva, T., Tomé, R., Armelin, M., Ramírez, F.I., Neves, J. (2005). *A energia eólica e a conservação da avifauna em Portugal*. SPEA, Lisboa.
- Swift, S., & Racey, P. (2002). *Gleaning as a foraging strategy in Natterer’s bat Myotis nattereri*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 52(5), 408-416.
- III Atlas das Aves Nidificantes – (2015-2018). *Instruções para a recolha de dados*.
http://www.spea.pt/fotos/editor2/iiiatlasavesnidificantesportugal_metodologia_campo_v3_20160315.pdf