

MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA E QUIRÓPTEROS PARQUE EÓLICO DE VILA NOVA II E RESPECTIVO REFORÇO DE POTÊNCIA E SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DE VILA NOVA

FASE DE EXPLORAÇÃO



1º RELATÓRIO DA FASE DE EXPLORAÇÃO
PARA A EMPRESA EDP RENOVÁVEIS PORTUGAL S.A.

JUNHO 2016

ÍNDICE

1/	Introdução	1
1.1/	Enquadramento	1
1.2/	Objetivos.....	1
1.3/	Estrutura do relatório.....	1
1.4/	Equipa técnica	2
1.5/	Área de Estudo.....	3
2/	Antecedentes	5
3/	Descrição dos programas de monitorização	7
3.1/	Metodologia	7
3.1.1/	Caracterização de avifauna.....	7
3.1.1.1/	Censos de aves de pequeno e médio porte (Método dos pontos de escuta)	7
3.1.1.2/	Locais de amostragem.....	7
3.1.1.3/	Parâmetros de amostragem.....	9
3.1.1.4/	Duração e frequência de amostragem.....	10
3.1.1.5/	Métodos de tratamento de dados	10
3.1.1.5.1/	Análise descritiva	10
3.1.1.5.2/	Análise espacial	10
3.1.1.5.3/	Análise temporal	10
3.1.1.6/	Relação dos dados com características do projecto ou de ambientes exógenos	10
3.1.1.7/	Censos de aves de rapina e outras planadoras (Pontos de observação).....	10
3.1.1.7.1/	Locais de amostragem	11
3.1.1.7.2/	Parâmetros de amostragem	12
3.1.1.7.3/	Duração e frequência de amostragem	12
3.1.1.7.4/	Métodos de tratamento de dados.....	12
3.1.1.8/	Relação dos dados com características do projecto ou de ambientes exógenos	13
3.1.2/	Caracterização de quirópteros.....	14
3.1.2.1/	Monitorização de abrigos	14
3.1.2.1.1/	Locais de amostragem	14
3.1.2.1.2/	Parâmetros de amostragem.....	15
3.1.2.2/	Duração e frequência de amostragem.....	15
3.1.2.3/	Métodos de tratamento de dados	16
3.1.2.4/	Utilização da área por quirópteros	16
3.1.2.4.1/	Locais de amostragem	16
3.1.2.4.2/	Parâmetros de amostragem.....	18
3.1.2.4.3/	Duração e frequência de amostragem	18
3.1.2.4.4/	Métodos de tratamento de dados.....	18
3.1.2.4.5/	Relação dos dados com características do projecto ou de ambientes exógenos.....	19
3.1.3/	Caracterização de Biótopos	20

3.1.4/	Prospecção de mortalidade em fase de exploração	21
3.1.4.1/	Metodologia Integrada de Caracterização de Impactes Directos (MICID)	21
3.1.4.2/	Descrição sumária da metodologia	21
3.1.4.3/	Prospecção com recurso a cães-treinados.....	22
3.1.4.3.1/	Locais de amostragem.....	22
3.1.4.3.2/	Parâmetros de amostragem.....	23
3.1.4.3.3/	Duração e frequência de amostragem.....	23
3.1.4.4/	Determinação de factores de correcção	24
3.1.4.4.1/	Área prospectada eficazmente (APE).....	24
3.1.4.4.2/	Percentagem encontrada pelos observadores (PEO).....	25
3.1.4.4.3/	Removidas por necrófagos e outros predadores (RPN)	25
3.1.4.5/	Métodos de tratamento de dados	27
3.1.4.5.1/	Mortalidade estimada	27
3.1.4.5.2/	Avaliação de risco e magnitude de impacte	27
3.2/	Análise de resultados.....	28
3.2.1/	Impactes cumulativos.....	28
3.2.2/	Relação dos dados com características do projecto ou do ambiente exógeno ao projecto	28
3.2.3/	Critérios de avaliação dos dados.....	28
3.2.3.1/	Método de pontos de escuta.....	28
3.2.3.2/	Comportamento de voo	29
3.2.3.3/	Monitorização de Quirópteros.....	29
3.2.3.4/	Caracterização de biótopos	30
3.2.3.5/	Prospecção de mortalidade.....	30
3.2.4/	Avaliação da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto de monitorização.....	31
3.2.5/	Comparação com as previsões efectuadas no Estudo de Impacte Ambiental.....	31
3.3/	Medidas de minimização e compensação de impactes.....	31
3.4/	Revisão do Plano de Monitorização	31
3.5/	Material e equipamentos.....	31
4/	Resultados dos programas de monitorização.....	32
4.1/	Caracterização de avifauna.....	32
4.1.1/	Censos de aves de pequeno e médio porte (Pontos de escuta).....	33
4.1.1.1/	Parque eólico de Vila Nova II e respectivo reforço de potência.....	33
4.1.1.1.1/	Análise descritiva	33
4.1.1.1.2/	Análise temporal.....	35
4.1.1.1.3/	Análise espacial.....	43
4.1.1.1.4/	Relação dos dados com características do projecto ou de ambientes exógenos.....	46
4.1.1.2/	Sobreequipamento do parque eólico de Vila Nova	47
4.1.1.2.1/	Análise descritiva	47
4.1.1.3/	Análise temporal.....	49
4.1.1.4/	Análise espacial.....	54
4.1.1.4.1/	Relação dos dados com características do projecto ou de ambientes exógenos.....	56

4.1.1.5/	Linha eléctrica.....	57
4.1.1.5.1/	Análise descritiva	57
4.1.1.6/	Análise temporal.....	59
4.1.1.7/	Análise espacial.....	63
4.1.1.7.1/	Relação dos dados com características do projecto ou de ambientes exógenos.....	66
4.1.2/	Censos de aves de rapina e outras planadoras	67
4.1.2.1/	Análise descritiva	67
4.1.2.2/	Análise temporal.....	68
4.1.2.3/	Análise espacial.....	69
4.1.3/	Aves de rapina e outras planadoras (análise por espécie).....	73
4.1.4/	Espécies com estatuto de conservação desfavorável.....	83
4.2/	Monitorização de quirópteros.....	84
4.2.1/	Espécies Presentes	84
4.2.2/	Monitorização de abrigos.....	85
4.2.2.1/	Prospecção de abrigos.....	86
4.2.2.2/	Resultados da monitorização.....	87
4.2.3/	Utilização da área por quirópteros	93
4.2.3.1/	Parque eólico de Vila Nova II e respectivo Reforço de Potência.....	93
4.2.3.1.1/	Análise descritiva	93
4.2.3.1.2/	Análise temporal	95
4.2.3.1.3/	Análise espacial	100
4.2.3.1.4/	Relação dos dados com elementos do projecto e ambiente exógeno	103
4.2.3.2/	Sobreequipamento do parque eólico de Vila Nova e parque eólico de Vila Nova	104
4.2.3.2.1/	Análise descritiva	105
4.2.3.2.2/	Análise temporal	105
4.2.3.2.3/	Análise espacial	106
4.2.3.2.4/	Relação dos dados com elementos do projecto e ambiente exógeno	108
4.3/	Caracterização de Biótopos	109
4.3.1/	Nível detalhado	109
4.3.2/	Nível geral	110
4.4/	Monitorização de mortalidade.....	111
4.4.1/	Mortalidade observada	112
4.4.1.1/	Abril 2015	113
4.4.1.1.1/	Quirópteros.....	113
4.4.1.2/	Agosto 2015.....	114
4.4.1.2.1/	Quirópteros.....	114
4.4.1.3/	Setembro 2015	115
4.4.1.3.1/	Aves	115
4.4.2/	Determinação de factores de correcção	116
4.4.2.1/	Área prospectada eficazmente (APE).....	116
4.4.2.2/	Percentagem encontrada pelos observadores (PEO).....	116

4.4.2.2.1/	Aves.....	116
4.4.2.2.2/	Quirópteros.....	117
4.4.2.3/	Removidas por necrófagos e outros predadores (RPN).....	118
4.4.2.3.1/	Aves.....	118
4.4.2.3.2/	Quirópteros.....	119
4.4.3/	Tratamento de dados de mortalidade.....	120
4.4.3.1/	Taxa de mortalidade estimada (TME).....	120
4.4.3.1.1/	Parque Eólico de Vila Nova II.....	121
4.4.3.1.2/	Reforço de potência do PE Vila Nova II.....	122
4.4.3.1.3/	Parque Eólico de Vila Nova (4 aerogeradores).....	123
4.4.3.1.4/	Sobreequipamento do PE Vila Nova.....	123
4.4.4/	Avaliação de risco e magnitude de impacte.....	123
4.4.4.1/	Mortalidade por espécie.....	123
4.4.4.1.1/	Avifauna.....	124
4.4.4.1.2/	Quirópteros.....	124
4.4.4.1.3/	Padrões temporais de mortalidade.....	125
4.4.4.1.4/	Padrões espaciais de mortalidade.....	125
4.5/	Comparação com as previsões de impactes efectuadas no EIA.....	128
4.5.1/	Fase de exploração.....	128
4.5.1.1/	Fauna.....	128
4.5.1.1.1/	Síntese dos impactes previstos no EIA no parque eólico de Vila Nova II.....	128
4.5.1.1.2/	Impactes verificados no âmbito do plano de monitorização.....	128
4.5.1.1.3/	Síntese dos impactes previstos no EIA do Reforço de potência do PE de Vila Nova II e sobreequipamento de Vila Nova.....	128
4.5.1.1.4/	Impactes verificados no âmbito do plano de monitorização.....	129
5/	Discussão, interpretação e avaliação dos resultados.....	130
5.1/	Monitorização de avifauna.....	130
5.2/	Monitorização de quirópteros.....	131
5.3/	Caracterização de Impactes.....	133
5.3.1/	Impactes indirectos.....	133
5.3.2/	Impactes directos.....	133
5.3.2.1/	Aves.....	133
5.3.2.2/	Quirópteros.....	133
5.4/	Síntese da avaliação de impactes.....	134
5.5/	Impactes cumulativos.....	134
5.6/	Proposta de novas Medidas de Mitigação e/ou alteração de medidas já adoptadas.....	134
6/	Bibliografia.....	135

Anexo I	Espécies presentes na área em estudo
Anexo II	Enquadramento geral da área em estudo
Anexo III	Localização dos pontos de escuta para censo de avifauna

Anexo IV	Localização dos pontos de observação e área amostrada
Anexo V	Localização dos abrigos de quirópteros e área de prospecção de novos abrigos
Anexo VI	Localização dos pontos de escuta para censo de quirópteros
Anexo VII	Área de caracterização de biótopos
Anexo VIII	Área de prospecção de mortalidade
Anexo IX	Resultados dos censos nos pontos de escuta (avifauna)
Anexo X	Resultados dos censos nos pontos de observação (aves de rapina e outras planadoras)
Anexo XI	Mapas de densidade Kernel de aves de rapina e outras planadoras
Anexo XII	Análise do risco de colisão de aves de rapina e outras planadoras
Anexo XIII	Registo de aves de rapina e outras planadoras
Anexo XIV	Registos de espécies com estatuto de conservação desfavorável
Anexo XV	Resultados da prospecção de novos abrigos
Anexo XVI	Resultados da monitorização de abrigos de quirópteros
Anexo XVII	Caracterização dos abrigos de quirópteros
Anexo XVIII	Resultados dos pontos de escuta de quirópteros
Anexo XIX	Caracterização dos registos de quirópteros obtidos pelo método dos pontos de escuta
Anexo XX	Resultados das prospecções de mortalidade
Anexo XXI	Estimativa da probabilidade de remoção de cadáveres em função do tempo

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Enquadramento geográfico da área de estudo	4
Figura 3.1 – Localização dos pontos de escuta para censo de aves	8
Figura 3.2 – Localização dos pontos para estudo do comportamento de voo	11
Figura 3.3 – Classes de altura associadas aos atravessamentos de aves de rapina na área do parque eólico e linha eléctrica.....	13
Figura 3.4 – Área de prospecção de abrigos de quirópteros.....	15
Figura 3.5 – Localização dos pontos de censo de quirópteros	17
Figura 3.6 – Locais monitorizados para prospecção de mortalidade	23
Figura 4.1 – Número total de registos por espécie nos pontos de escuta do PE de VN II e respectivo reforço de potência e área de controlo	34
Figura 4.2 – Abundância relativa nos pontos de escuta (média + desvio padrão)	35
Figura 4.3 – Riqueza específica nos pontos de escuta.....	35
Figura 4.4 – Abundância média mensal nos pontos de escuta na área de estudo ao longo das várias fases de monitorização.....	36
Figura 4.5 – Riqueza específica nos pontos de escuta na área de estudo ao longo das várias fases de monitorização	37
Figura 4.6 – Variação mensal da abundância relativa ao longo das várias fases de monitorização.....	37
Figura 4.7 – Variação mensal da riqueza específica ao longo das várias fases de monitorização	38
Figura 4.8 – Abundância média mensal por período fenológicos nas diferentes fases de monitorização.....	40
Figura 4.9 – Riqueza específica por período fenológicos nas diferentes fases de monitorização.....	40
Figura 4.10 – Variação dos valores médios mensais de abundância relativa das espécies mais comuns nos pontos de escuta ao longo do período monitorizado.....	42
Figura 4.11 – Densidade relativa média mensal por ponto de amostragem ao longo das várias fases de monitorização – VN II, VN II RP e controlo.....	44
Figura 4.12 – Riqueza específica por ponto de amostragem ao longo das várias fases de monitorização – VN II, VN II RP e controlo.....	45

Figura 4.13 – Valores de densidade na área dos projectos por mancha de biótopo (311 – Florestas de folhosas; 312 – Florestas de resinosas; 313 – Florestas mistas; 322 – Matos; 324 – Florestas abertas, cortes e novas plantações).....	47
Figura 4.14 – Número total de registos por espécie nos pontos de escuta do PE de Vila Nova, SE do PE de Vila Nova e área controlo.....	48
Figura 4.15 – Abundância relativa nos pontos de escuta (média + desvio padrão).....	49
Figura 4.16 – Riqueza específica nos pontos de escuta.....	49
Figura 4.17 – Variação mensal da abundância relativa ao longo das várias fases de monitorização.....	50
Figura 4.18 – Variação mensal da riqueza específica ao longo das várias fases de monitorização.....	50
Figura 4.19 – Abundância média mensal por período fenológico nas diferentes fases de monitorização – VN e VN SE.....	51
Figura 4.20 – Riqueza específica por período fenológico nas diferentes fases de monitorização – VN e VN SE.....	51
Figura 4.21 – Valores médios mensais de abundância relativa das espécies mais comuns nos pontos de escuta.....	53
Figura 4.22 – Densidade relativa média mensal por ponto de amostragem – VN, VN SE e controlo.....	54
Figura 4.23 – Riqueza específica por ponto de amostragem – VN, VN SE e controlo.....	55
Figura 4.24 – Valores de densidade na área dos projectos por mancha de biótopo (311 – Florestas de folhosas; 312 – Florestas de resinosas; 313 – Florestas mistas; 322 – Matos; 324 – Florestas abertas, cortes e novas plantações).....	56
Figura 4.25 – Número total de registos por espécie nos pontos de escuta da linha eléctrica.....	58
Figura 4.26 – Variação da abundância relativa (média dos pontos amostrados) e riqueza específica (total) na área da linha eléctrica ao longo do período de monitorização.....	59
Figura 4.27 – Variação mensal da abundância relativa ao longo das várias fases de monitorização.....	60
Figura 4.28 – Variação mensal da riqueza específica ao longo das várias fases de monitorização.....	60
Figura 4.29 – Variação da abundância média mensal e riqueza específica por período fenológico nas diferentes fases de monitorização.....	61
Figura 4.30 – Valores médios mensais de abundância relativa das espécies mais comuns nos pontos de escuta da linha eléctrica.....	62
Figura 4.31 – Densidade relativa média mensal por ponto de amostragem ao longo das várias fases de monitorização – linha eléctrica.....	64
Figura 4.32 – Riqueza específica por ponto de amostragem – linha eléctrica.....	65
Figura 4.33 – Distribuição dos valores de densidade na área da linha eléctrica por mancha de biótopo (311 – Florestas de folhosas; 312 – Florestas de resinosas; 324 – Florestas abertas, cortes e novas plantações).....	66
Figura 4.34 – Número total de observações de aves de rapina e outras planadoras durante o período de estudo.....	67
Figura 4.35 – Variação mensal da frequência de observações (nº de observações/hora) e número de espécies durante o período monitorizado.....	69
Figura 4.36 – Distribuição geográfica dos valores de abundância relativa (número total de registos) de aves de rapina e outras planadoras.....	70
Figura 4.37 – Distribuição geográfica dos valores de riqueza específica (número total de espécies) de aves de rapina e outras planadoras.....	70
Figura 4.38 – Registos de aves de rapina e outras planadoras e delimitação das áreas de visibilidade.....	71
Figura 4.39 – Mapa de densidade <i>kernel</i> de aves de rapina e outras planadoras.....	71
Figura 4.40 – Caracterização dos movimentos de aves de rapina registadas de acordo com as direcções de entrada e saída da área de estudo.....	72
Figura 4.41 – Caracterização dos movimentos de aves de rapina registadas de acordo com os quadrantes de entrada e saída na área de estudo.....	72
Figura 4.42 – Mapa de susceptibilidade à colisão de aves de rapina e outras planadoras.....	73
Figura 4.43 – Registos da espécie <i>Accipiter gentilis</i>	74
Figura 4.44 – Registos da espécie <i>Accipiter nisus</i>	75
Figura 4.45 – Registos da espécie <i>Aquila pennata</i>	76
Figura 4.46 – Registos da espécie <i>Buteo buteo</i>	77
Figura 4.47 – Registos da espécie <i>Circus gallicus</i>	78
Figura 4.48 – Registos da espécie <i>Falco peregrinus</i>	79
Figura 4.49 – Registos da espécie <i>Falco tinnunculus</i>	80
Figura 4.50 – Registos da espécie <i>Gyps fulvus</i>	81
Figura 4.51 – Registos da espécie <i>Milvus migrans</i>	82
Figura 4.52 – Registos de espécies não identificadas.....	83
Figura 4.53 – Espécies com estatuto de conservação desfavorável presentes na área em estudo.....	84
Figura 4.54 – Abrigos assinalados em estudos anteriores e novos abrigos prospectados.....	86
Figura 4.55 – Resultados da monitorização de abrigos em fase de pré-construção e no 1º ano de monitorização em fase de exploração.....	89
Figura 4.56 – Resultados da monitorização de abrigos no 2º e 3º ano de monitorização em fase de exploração.....	90

Figura 4.57 – Actividade de quirópteros (nº de contactos/hora) nos diferentes anos de monitorização	95
Figura 4.58 – Valores mínimo e máximo de riqueza específica nos vários anos monitorizados	96
Figura 4.59 – Valores médios de actividade mensal.....	97
Figura 4.60 – Actividade (nº de contactos/hora) das várias espécies / grupos de espécies de quirópteros detectados na área de estudo ao longo dos vários anos monitorizados nas áreas dos aerogeradores e de controlo	99
Figura 4.61 – Actividade média mensal (nº de contactos/hora) nos pontos de escuta nas áreas de VN II, VN II RP e área de controlo, ao longo dos vários anos monitorizados	101
Figura 4.62 – Riqueza específica nos pontos de escuta para censos de quirópteros nas áreas VN II, VN II RP e área de controlo, ao longo dos vários anos monitorizados.....	102
Figura 4.63 – Matriz de correlações (coeficientes de correlação de Pearson).	103
Figura 4.64 – <i>Biplot</i> da Análise de Componentes Principais.....	104
Figura 4.65 – Actividade média mensal de quirópteros (nº de contactos/hora $\pm$ desvio padrão) em VN SE, VN e área de controlo	105
Figura 4.66 – Riqueza específica em VN SE, VN e área de controlo	105
Figura 4.67 – Valores médios e actividade mensal em VN SE (núcleo Oeste, núcleo Este e média global), VN (núcleo Oeste, núcleo Este e média global), e área de controlo	106
Figura 4.68 – Actividade média mensal (nº de contactos/hora) nos pontos de escuta nas áreas de VN SE, VN e área de controlo	107
Figura 4.69 – Riqueza específica nos pontos de escuta nas áreas de VN SE, VN e área de controlo.....	107
Figura 4.70 – Matriz de correlações (coeficientes de correlação de Pearson).	108
Figura 4.71 – <i>Biplot</i> da análise de componentes principais.....	109
Figura 4.72 – Proporção dos tipos de ocupação do solo na área dos pontos de amostragem dos parques eólicos e linha eléctrica	110
Figura 4.73 – Proporção dos tipos de ocupação do solo na área controlo	110
Figura 4.74 – Proporção dos tipos de ocupação do solo na área de estudo	111
Figura 4.75 – Caracterização de biótopos na área de estudo.....	111
Figura 4.76 – Cadáver de <i>Pipistrellus</i> sp. detetado durante a campanha de Abril de 2015.....	113
Figura 4.77 – Cadáver de <i>Pipistrellus pygmaeus</i> detetado durante a campanha de Abril de 2015	113
Figura 4.78 – Cadáver de <i>Pipistrellus pipistrellus</i> detetado durante a campanha de Abril de 2015	114
Figura 4.79 – Cadáver de <i>Nyctalus leisleri</i> detetado durante a campanha de Agosto de 2015	114
Figura 4.80 – Cadáver de <i>Delichon urbica</i> (1) detetado durante a campanha de Setembro de 2015	115
Figura 4.81 – Cadáver de <i>Delichon urbica</i> (2) detetado durante a campanha de Setembro de 2015	115
Figura 4.82 – Mortalidade observada de avifauna por aerogerador ao longo da fase de exploração.....	126
Figura 4.83 – Mortalidade observada de quirópteros por aerogerador ao longo da fase de exploração	126
Figura 4.84 – Localização geral dos cadáveres/vestígios detectados através da prospecção de mortalidade	127

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.1 – Siglas usadas para descrição das infraestruturas eólicas	4
Tabela 3.1 – Perfil de biótopos dos pontos de amostragem.....	9
Tabela 3.2 – Periodicidade dos censos pelo método dos pontos de escuta.....	10
Tabela 3.3 – Periodicidade das observações para estudo de comportamento de voo.....	12
Tabela 3.4 – Periodicidade das visitas para inventário e monitorização de abrigos.....	16
Tabela 3.5 – Perfil de biótopos dos pontos de amostragem.....	17
Tabela 3.6 – Periodicidade dos censos de quirópteros.....	18
Tabela 3.7 - Variáveis ambientais e biológicas consideradas na Análise de Componentes Principais.....	20
Tabela 3.8 – Periodicidade da caracterização de biótopos e respectiva actualização	21
Tabela 3.9 - Periodicidade de amostragem para prospecção da área de implantação dos aerogeradores e Linha eléctrica.....	24
Tabela 3.10 – Níveis de risco de afectação associados às distâncias e alturas de atravessamento para os aerogeradores.....	29

Tabela 3.11 – Níveis de risco de afectação associados às distâncias e alturas de atravessamento para a linha eléctrica.....	29
Tabela 3.12 – Listagem dos meios técnicos e materiais.....	31
Tabela 4.1 – Número de populações de espécies identificadas na área de estudo (todas as metodologias).....	32
Tabela 4.2 – Número de populações de espécies com presença confirmada na área de estudo.....	32
Tabela 4.3 – Periodicidade dos censos de aves realizados pelo método dos pontos de escuta.....	33
Tabela 4.4 – Resultados dos parâmetros analisados nos diferentes núcleos da área de estudo.....	35
Tabela 4.5 - Resultado do teste <i>One-Away ANOVA</i> entre os 5 anos monitorizados no núcleo Sul do PE de Vila Nova II.....	36
Tabela 4.6 - Resultado do teste <i>Kruskal-Wallis</i> entre os 5 anos monitorizados no núcleo Norte do PE de Vila Nova II e valores médios de todo o parque eólico.....	36
Tabela 4.7 – Valores médios de densidade ($\pm$ desvio padrão) por ponto de amostragem ao longo do período monitorizado.....	46
Tabela 4.8 – Valores de riqueza específica por ponto de amostragem ao longo do período monitorizado.....	46
Tabela 4.9 – Valores do coeficiente de correlação de <i>Perarson</i> para as variáveis em análise.....	47
Tabela 4.10 – Resultados dos parâmetros analisados nos diferentes núcleos da área de estudo.....	49
Tabela 4.11 – Valores médios de densidade ($\pm$ desvio padrão) por ponto de amostragem, ao longo do período monitorizado.....	55
Tabela 4.12 – Valores de riqueza específica por ponto de amostragem, ao longo do período monitorizado.....	55
Tabela 4.13 – Valores do coeficiente de correlação de <i>Perarson</i> para as variáveis em análise.....	56
Tabela 4.14 – Resultados dos parâmetros analisados na linha eléctrica.....	58
Tabela 4.15 - Resultado do teste <i>Kruskal-Wallis</i> entre os 5 anos monitorizados nos pontos de escuta da linha eléctrica.....	59
Tabela 4.16 – Valores médios de densidade ($\pm$ desvio padrão) por ponto de amostragem, ao longo do período monitorizado.....	66
Tabela 4.17 – Valores de riqueza específica por ponto de amostragem, ao longo do período monitorizado.....	66
Tabela 4.18 – Datas dos censos de aves realizados pelo método dos pontos de observação.....	67
Tabela 4.19 – Registos de aves de rapina do decurso dos censos pelo método dos pontos de escuta nas diferentes fases de monitorização.....	68
Tabela 4.20 – Frequência de observações (nº de observações/hora) por espécie.....	68
Tabela 4.21 – Resultados dos censos no ponto de observação ao longo do 1º ano da fase de exploração.....	69
Tabela 4.22 – Nível de risco de colisão no 1º ano da fase de exploração.....	73
Tabela 4.23 – Espécies detectadas na área de estudo durante o período monitorizado).....	84
Tabela 4.24 - Periodicidade da monitorização de abrigos (• - Fase de pré-construção; • - 1º ano de monitorização em fase de exploração; • - 2º ano de monitorização em fase de exploração; • - 3º ano de monitorização em fase de exploração e 1º ano de monitorização em fase de exploração de VN II RP).....	85
Tabela 4.25 – Abrigos prospectados.....	87
Tabela 4.26 – Resultados da prospecção de abrigos em fase de pré-construção e nos 3 anos de monitorização m fase de exploração (* - Monitorização não realizada; ** - abrigo não contemplado no plano de monitorização).....	91
Tabela 4.27 – Periodicidade da realização dos trabalhos para avaliação da utilização da área por parte da comunidade de quirópteros (• - Fase de Pré-construção; • - 1º Ano de monitorização em fase de exploração; • - 2º Ano de monitorização em fase de exploração; • - 3º Ano de monitorização em fase de exploração e 1º ano de monitorização em fase de exploração de VN II RP; * - Realização parcial dos trabalhos).....	93
Tabela 4.28 – Espécies detectadas no PE VN II, VN II RP e área de controlo.....	94
Tabela 4.29 - Resultados dos testes estatísticos <i>Kruskal-Wallis</i>	95
Tabela 4.30 – Periodicidade dos trabalhos para avaliação da utilização da área por quirópteros.....	104
Tabela 4.31 – Espécies presentes na área do sobreequipamento do PE de Vila Nova, PE de Vila Nova e área de controlo.....	105
Tabela 4.32 - Datas de realização dos trabalhos de caracterização de biótopos.....	109
Tabela 4.33 – Datas de realização das amostragens para prospecção de mortalidade no 3º ano monitorizado em fase de exploração.....	112
Tabela 4.34 – Mortalidade observada nos 3 anos monitorizados em fase de exploração.....	112
Tabela 4.35 – Área prospectada eficazmente e valor de correcção a aplicar por aerogerador e troço de linha eléctrica (APE).....	116
Tabela 4.36 – Resultados dos testes de detectabilidade de aves das épocas de Primavera, Verão, Outono e Inverno.....	117
Tabela 4.37 – Resultados dos testes de detectabilidade de micromamíferos das épocas de Primavera, Verão, Outono e Inverno.....	117
Tabela 4.38 – Resultados dos testes de remoção de cadáveres de aves por predadores necrófagos na época de Primavera.....	118
Tabela 4.39 – Resultados dos testes de remoção de cadáveres de aves por predadores necrófagos na época de Verão.....	118
Tabela 4.40 – Resultados dos testes de remoção de cadáveres de aves por predadores necrófagos na época de Outono.....	119

Tabela 4.41 – Resultados dos testes de remoção de cadáveres de aves por predadores necrófagos na época de Inverno.....	119
Tabela 4.42 – Resultados dos testes de remoção de cadáveres de micromamíferos por predadores necrófagos na época de Primavera	119
Tabela 4.43 – Resultados dos testes de remoção de cadáveres de micromamíferos por predadores necrófagos na época de Verão.....	120
Tabela 4.44 – Resultados dos testes de remoção de cadáveres de micromamíferos por predadores necrófagos na época de Outono	120
Tabela 4.45 – Resultados dos testes de remoção de cadáveres de micromamíferos por predadores necrófagos na época de Inverno	120
Tabela 4.46 – Valores das variáveis relevantes para estimação da mortalidade	121
Tabela 4.47 – Mortalidade observada nos 3 anos monitorizados em fase de exploração	124
Tabela 4.48 – Relação entre a mortalidade observada e a produção do respectivo aerogerador	125
Tabela 5.1 – Síntese da avaliação de impactes.....	134

1/ INTRODUÇÃO

1.1/ ENQUADRAMENTO

O presente relatório de Monitorização de Avifauna e Quirópteros do Parque Eólico de Vila Nova II (VN II) e respectivo Reforço de Potência (VN II RP) e Sobreequipamento (VN SE) do Parque Eólico de Vila Nova (VN), elaborado pela empresa ECOSATIVA – Consultoria Ambiental Lda., abrange o 1º ano da fase de exploração deste projecto. Os trabalhos realizados seguem o Plano de Monitorização desenvolvido e aprovado, tendo em consideração as disposições da Declaração de Impacte Ambiental (DIA) e respectivos Pareceres da Comissão de Avaliação de AIA emitidos sobre o referido projecto.

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 reforço de potência do parque eólico de Vila Nova II e sobreequipamento do parque eólico de Vila Nova, bem como dar continuidade à monitorização do parque eólico de Vila Nova II em fase de exploração. 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 objectivos fundamentais:

- a) Avaliar os efeitos do projecto sobre a avifauna e quirópteros, determinando o grau de alteração das comunidades e a mortalidade induzida pela exploração do parque eólico de Vila Nova II, respectivo reforço de potência, sobreequipamento do parque eólico de Vila Nova e aerogeradores próximos, complementando os resultados da monitorização já efectuada;
- b) Obter dados que permitam comparações com os recolhidos anteriormente na área correspondente ao parque eólico de Vila Nova II;
- c) Avaliar eventuais impactes cumulativos.

1.3/ ESTRUTURA DO RELATÓRIO

A monitorização de Avifauna e Quirópteros em fase de exploração do parque eólico VN II, VN II RP e VN SE decorre desde Dezembro de 2014 e até Novembro de 2017.

O presente relatório é referente aos trabalhos realizados durante o 1º ano da fase exploração de VN II RP e VN SE.

VN II é também avaliado, sendo este o 3º ano monitorizado em fase de exploração. O relatório inclui uma análise comparativa e evolutiva dos resultados desde Abril de 2008, início da monitorização em fase de pré-construção, considerando-se:

- 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
- 3º ano da faz de exploração Dezembro de 2014 a Novembro de 2015

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

Marco Mirinha
Biólogo, Ornitólogo

Pedro Moreira
Biólogo, Mestre em Conservação da Diversidade Animal, Doutorado em Ecologia Comportamental

Quirópteros

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

Pedro Constantino
Técnico-tratador

Arlindo Rim
Técnico-tratador, Curso Intensivo de Formação de Monitores em Adestramento Científico Canino

Francisco Saraiva
Técnico-tratador

Prospecção de mortalidade

Francisco Saraiva

Técnico-tratador

Arlindo Rim

Técnico-tratador, Curso Intensivo de Formação de Monitores em Adestramento Científico Canino

Pedro Constantino

Técnico-tratador

Cães-treinados

Myotis

(raça Labrador Retriever)

Kuhlii

(raça Griffon)

Savii

(raça Labrador Retriever)

Processamento de dados

Luís Marques

Biólogo, Mestre de Ecologia, Ambiente e Território

Nuno Teixeira

Biólogo, Mestrando em Modelação Estatística e Análise de Dados

Sistemas de Informação Geográfica

Joana Veríssimo

Ecóloga, Pós-graduada em Sistemas de Informação Geográfica

1.5/ ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo é composta pelos aerogeradores monitorizados e a linha eléctrica associada. São monitorizados um total de 20 aerogeradores (AG's):

- i) Parque eólico de Vila Nova II (VN II) – 12 aerogeradores (AG's)
- ii) Reforço de potência do parque eólico de Vila Nova II (VN II RP) – 2 AG's
- iii) Sobreequipamento do parque eólico de Vila Nova (VN SE) (AG 14 e AG15) – 2 AG's
- iv) AG1, AG2, AG6 e AG7 do parque eólico de Vila Nova (VN) – 4 AG's

Os AG's do parque eólico de Vila Nova foram seleccionados segundo o critério de proximidade e representatividade, considerando o potencial de afectação cumulativa com os novos aerogeradores a implantar.

A linha eléctrica 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 insere-se nas Freguesias de Vila Nova, Concelho de Miranda do Corvo, e Espinhal, Concelho de Penela, distrito de Coimbra (Figura 1.1).

Os aerogeradores AG12 de VN, AG15 de VN SE, AG's 3 a 10 de VN II, e AG14 de VN II RP, encontram-se dentro dos limites do SIC Serra

da Lousã (PTCON0060), enquanto os restantes aerogeradores e a linha se localizam fora de qualquer área classificada de acordo com os valores naturais.

Devido ao número elevado de estruturas em análise e à sua dispersão geográfica, optou-se por efectuar a análise dos parques eólicos por núcleos. Com esta divisão pretende-se que a análise de resultados seja mais clara e adequada aos objectivos do estudo e reflita de modo mais correcto os eventuais impactos das diferentes estruturas.

O primeiro parque eólico construído, VN, encontra-se numa localização central na área de estudo, sendo que no âmbito deste projecto são monitorizados 4 aerogeradores: AGs 1 e 2 no extremo Oeste e AGs 6 e 7 no extremo Este. O VN SE é composto por 2 aerogeradores, localizados em áreas distintas e opostas: AG 14 a Oeste e AG 11 a Este.

O parque eólico de VN II foi implantado também ele em duas áreas distintas: AGs 1 a 10 a Norte de VN e AGs 11 e 12 a Sul de VN. O VN II RP é composto por 2 aerogeradores localizados nas extremidades do parque eólico já existente: AG 14 a Norte e AG15 a Sul.

Assim os diferentes núcleos dos projectos em análise são neste relatório designados pelas siglas apresentas na Tabela 3.1 (Anexo II):

Tabela 1.1 – Siglas usadas para descrição das infraestruturas eólicas

Parque eólico	Núcleo	Sigla
Vila Nova	Este	VN E
	Oeste	VN O
Sobreequipamento de Vila Nova	Este	VN SE E
	Oeste	VN SE O
Vila Nova II	Norte	VN II N
	Sul	VN II S
Reforço de potência de Vila Nova II	Norte	VN II RP N
	Sul	VN II RP S

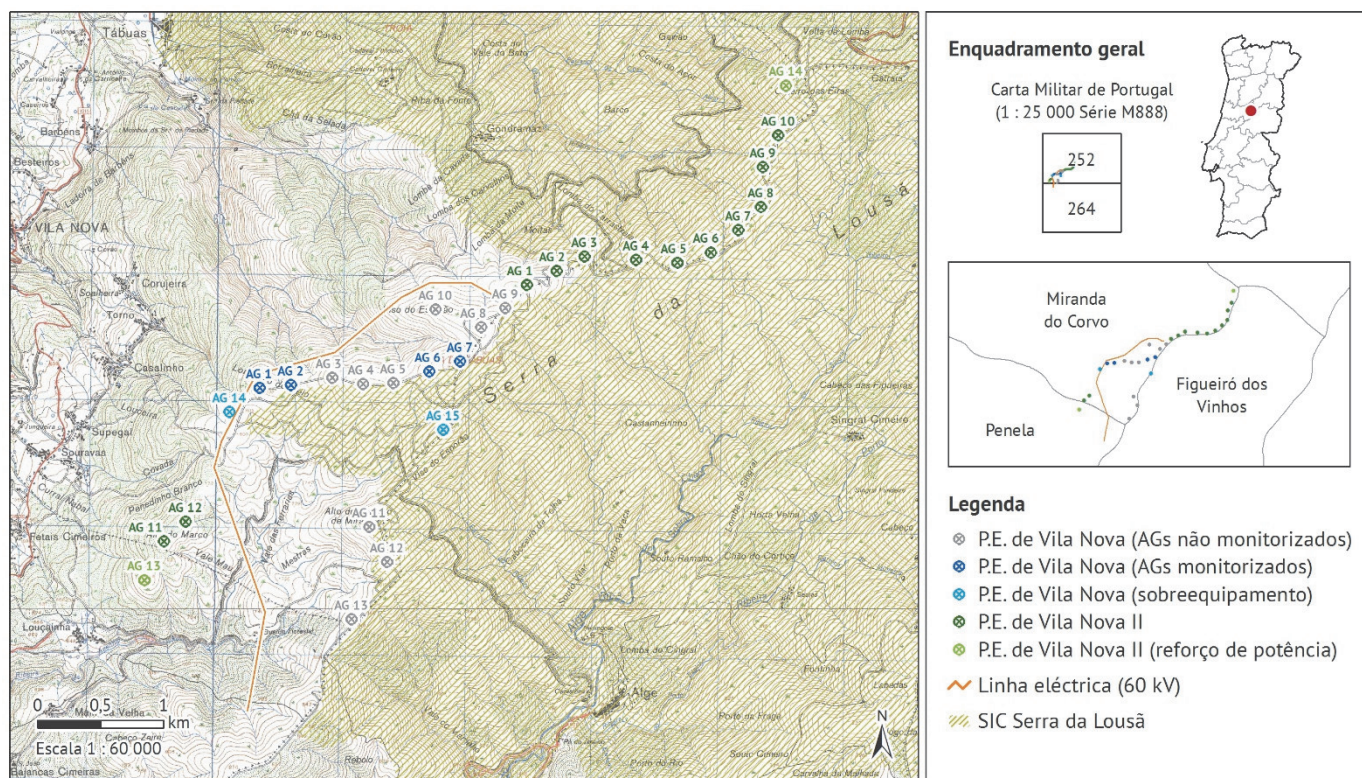


Figura 1.1 – Enquadramento geográfico da área de estudo

2/ ANTECEDENTES

Os projectos do sobreequipamento do parque eólico de Vila Nova e reforço de potência do parque eólico de Vila Nova II foram sujeitos a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental, conforme estipulado na legislação à data em vigor, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio alterado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro, porque em conjunto com os projectos do parque eólico de Vila Nova e parque eólico do Vila Nova II, localizados a menos de 2 km, totalizam um número superior a 20 aerogeradores.

Os promotores destes projectos, a EDPR PT e ENEOP2, atendendo à proximidade geográfica dos mesmos, optaram por apresentar um Estudo de Impacte Ambiental conjunto, em fase de projecto de execução, que deram entrada na Direcção Geral de Energia e Geologia, a 25 de Novembro de 2011, e a 29 de Novembro de 2011, através da cartas de Ref. 121/11/CA e 20/11/EP, respectivamente.

A Avaliação de Impacte Ambiental dos dois projectos culminou com a emissão das respectivas Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favoráveis condicionadas, a 09 de Agosto de 2012, pelo Senhor Secretário de Estado do Ambiente e do Ordenamento do Território.

A Avaliação de Impacte Ambiental dos dois projectos culminou com a emissão das respectivas Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favoráveis condicionadas, a 09 de Agosto de 2012, pelo Senhor Secretário de Estado do Ambiente e do Ordenamento do Território.

Em termos de monitorização da avifauna e quirópteros, a DIA do Reforço de Potência do parque eólico de Vila Nova II solicita que os novos aerogeradores do reforço de potência sejam integrados no Plano de Monitorização em curso para o PE de Vila Nova II. A DIA do sobreequipamento do parque eólico de Vila Nova, solicita a implementação de um plano de monitorização que inclua os aerogeradores do sobreequipamento e uma zona adicional para análise de impactes cumulativos. Recomenda também que este plano seja integrado com o plano de monitorização em curso do parque eólico de Vila Nova II.

Para dar resposta às solicitações das DIA em termos de monitorização de aves e quirópteros e também aos pareceres sobre os relatórios finais de monitorização do parque eólico de Vila Nova II, os promotores apresentam um plano de monitorização conjunto para os dois projectos, enviado para a Autoridade de AIA a Dezembro de 2013, através das cartas 412/13/PP e 56/13/EP.

A Agência Portuguesa do Ambiente, através do Ofício S19352-201403-DAIA.DPP, emitido a 21 de Abril de 2014, solicita a reformulação do plano de monitorização de acordo com várias recomendações presentes nesse ofício.

O plano de monitorização foi reformulado e uma nova versão do mesmo foi enviada a 7 de Agosto de 2014 para a Agência Portuguesa do Ambiente, através da carta com a ref. 169/14/PP da EDP Renováveis Portugal. Os promotores informam nessa mesma carta que pretendem iniciar os trabalhos de monitorização, no último trimestre de 2014 de acordo com as metodologias presentes na nova versão do plano de monitorização.

Não tendo recebido nenhuma resposta por parte da Agência Portuguesa do Ambiente, os trabalhos de monitorização iniciaram-se em Dezembro de 2014. Os projectos foram entretanto contruídos e em Outubro de 2013, já estão ambos em exploração.

Em termos de medidas determinadas nas DIA para minimização dos impactes sobre as aves ou morcegos, destaca-se apenas uma medida destinada especificamente a estes grupos, para aplicação na fase de exploração, que é a seguinte:

- A iluminação dos aerogeradores e das suas estruturas de apoio deverá ser reduzida ao mínimo recomendado para a segurança aeronáutica, de modo a não constituir motivo de atracção para aves ou morcegos”.

Existem outro tipo de medidas para aplicação na fase de construção e exploração, que visam minimizar a afectação da vegetação existente e que têm um efeito indirecto positivo sobre as populações de aves e morcegos.

3/ DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

3.1/ METODOLOGIA

No sentido de cumprir os objectivos 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, abundâncias relativas e diversidade das espécies que constituem a comunidade de aves da área de estudo, incluindo a linha eléctrica;
- Estudo do comportamento de voo e dinâmica de ocupação do espaço pelas aves;
- Caracterização da actividade de quirópteros na área de estudo;
- Monitorização dos abrigos de quirópteros identificados como potencialmente importante;
- Campanhas de prospecção de cadáveres (aves e quirópteros) em redor dos aerogeradores e linha eléctrica associada;
- Testes para cálculo de taxas de detectabilidade (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 adoptada encontra-se conforme a sugerida por Travassos *et al.* (2005)¹, Saraiva *et al.* (2009)² e ICNB (2009)³.

3.1.1/ Caracterização de avifauna

Os censos são realizados com o objectivo de determinar a abundância, densidade e riqueza específica das espécies que constituem a comunidade avifaunística da área de estudo. São aplicados dois métodos de censo:

- Método de pontos de escuta de distância fixa, dirigido às espécies de pequeno e médio porte;
- Método de pontos de observação para estudo do comportamento de voo (com vista à análise do risco potencial de colisão com as estruturas e monitorização de comportamentos de evitação), dirigido às aves de rapina e outras planadoras de grande porte.

3.1.1.1/ Censos de aves de pequeno e médio porte (Método dos pontos de escuta)

Os censos para SE grupo de aves são realizados através do método dos pontos de escuta de distância fixa, estabelecendo-se um limite de distância de 250 metros. Os censos são realizados nas áreas dos Parques Eólicos e de controlo, visando o cálculo da abundância, densidade e riqueza específica das espécies que constituem a comunidade de aves.

3.1.1.2/ Locais de amostragem

Para monitorização da avifauna foram definidos 20 pontos de escuta (Figura 3.1; Anexo III):

- 6 na área do parque eólico de Vila Nova II (coincidentes com os definidos pela anterior equipa);
- 2 na área do reforço de potência (um na proximidade de cada AG);
- 4 na área do sobreequipamento do parque eólico de Vila Nova e AG's próximos;

¹ Travassos, P., Costa, H.M., Saraiva, T., Tomé, R., Armelin, M., Ramirez, F.I., Neves, J. 2005. A energia eólica e a conservação da avifauna em Portugal. SPEA

² Saraiva, T., Matos, C. Sapata, R. Vila-Viçosa, C. & Marques, L. 2009. *Utilização de Cães-treinados na Monitorização de impactes directos em Infraestruturas Lineares*. Poster apresentado no IENE Open Day Seminar "Transport Infrastructure of the 21st Century: Connecting People and Wildlife", Évora, 24 de Abril.

³ ICNB. 2009. *Recomendações para Planos de Monitorização de Parques Eólicos*. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade, Lisboa, 10 pp



- 3 ao longo do traçado da linha eléctrica (coincidentes com os definidos pela anterior equipa);
- 5 pontos de controlo localizados em área de características semelhantes à área a monitorizar, mas suficientemente afastada para se poder considerar fora da influência dos aerogeradores, linha ou mesmo de outros Parques Eólicos.

Os pontos de escuta da linha eléctrica encontram-se entre os seguintes vãos:

- PEA L A - entre os postes P02 e P03;
- PEA L B - entre os postes P06 e P07;
- PEA L C - entre os postes P018 e P19;

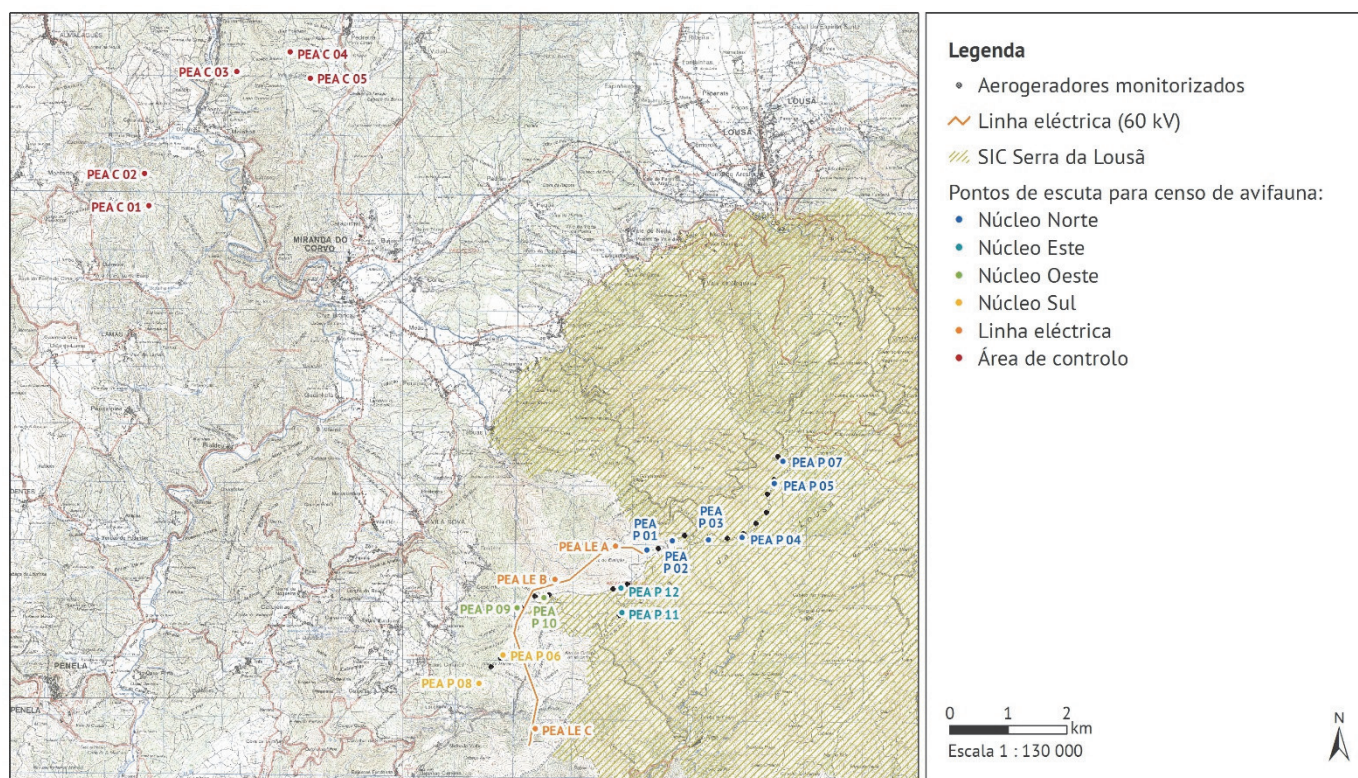


Figura 3.1 – Localização dos pontos de escuta para censo de aves

A área de controlo foi seleccionada tendo em conta os seguintes critérios:

- > Ser, do ponto de vista dos biótopos, ocupação do solo e envolvente, semelhante à área de implantação dos aerogeradores;
- > Situar-se suficientemente afastada de parques eólicos, de modo a poder considerar-se que estes não influenciam a evolução dos parâmetros que se irão medir.

Por aplicação do segundo critério, a área de controlo foi localizada a uma distância de cerca de 10km dos aerogeradores mais próximos. Para aplicação do primeiro critério, foi analisada a envolvente e caracterizados os biótopos presentes na proximidade dos aerogeradores a monitorizar. Com base no perfil de biótopos identificado foram definidos os pontos de controlo, de modo a obter-se um perfil o mais idêntico possível (Tabela 3.1).

Tabela 3.1 – Perfil de biótopos dos pontos de amostragem

Pontos de amostragem	Florestas de folhosas	Florestas de resinosas	Florestas mistas	Matos	Florestas abertas, cortes e novas plantações	Distância aos aerogeradores mais próximos (m)
PE 1	0%	0%	0%	0%	100%	
PE 2	0%	0%	0%	19%	81%	
PE 3	0%	0%	3%	41%	56%	
PE 4	0%	0%	27%	49%	25%	
PE 5	0%	0%	0%	33%	67%	
PE 6	0%	0%	37%	63%	0%	
PE 7	0%	0%	0%	3%	97%	
PE 8	0%	0%	56%	0%	44%	
PE 9	0%	0%	2%	71%	27%	
PE 10	0%	46%	0%	1%	53%	
PE 11	0%	0%	0%	0%	100%	
PE 12	0%	40%	0%	0%	60%	
PE A	0%	0%	0%	0%	100%	
PE B	24%	32%	0%	0%	44%	
PE C	0%	15%	0%	0%	85%	
C 1	0%	0%	0%	8%	92%	9405
C 2	0%	0%	0%	60%	40%	9873
C 3	25%	52%	22%	0%	0%	10373
C 4	0%	0%	0%	0%	100%	9897
C 5	0%	0%	0%	0%	100%	9402
Média PE	2%	9%	8%	19%	63%	100%
Média C	5%	10%	4%	14%	66%	100%

3.1.1.3/ Parâmetros de amostragem

De modo a cumprir os objectivos da presente monitorização, nomeadamente a avaliação dos efeitos do projecto sobre as comunidades de aves, determinando o grau de alteração das mesmas, definiram-se como parâmetros de amostragem:

- > Riqueza específica;
- > Distribuição das espécies de aves;
- > Abundância relativa;
- > Densidade;
- > Utilização da área de estudo.

Assim, em cada ponto são registados a espécie e quantitativos observados de todas as aves contactadas auditiva ou visualmente num raio de 250m em torno do ponto. É ainda anotada a respectiva localização face ao observador, a hora de início e fim do censo, assim como a utilização do habitat evidenciado pelas aves.

São também registados os parâmetros meteorológicos: nebulosidade, precipitação, intensidade e direcção do vento, entre outros considerados relevantes para o presente trabalho.

No que se refere aos indicadores de actividade dos aerogeradores, é utilizado como indicador o valor diário de produção (MW), ponderado ao número de horas de actividade diárias. São analisados os valores médios diários e mensais, a moda e análises dos histogramas de actividade por aerogerador. São ainda considerados a direcção 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.

A análise destes dados tem por objectivo permitir aferir a ocorrência de eventuais alterações nos parâmetros estudados entre a fase de pré-construção e exploração, bem como efectuar comparações com os dados recolhidos no âmbito do parque eólico de Vila Nova II.

3.1.1.4/ Duração e frequência de amostragem

Os censos têm a duração de 10 minutos. São realizadas duas amostragens por período: Reprodução (Abril e Maio), Migração (Setembro e Outubro) e Invernada (Dezembro e Janeiro), de acordo com a Tabela 3.2. Cada amostragem é repetida duas vezes, de modo a realizar uma no período da manhã e uma ao final da tarde, em cada ponto, em cada mês.

Tabela 3.2 – Periodicidade dos censos pelo método dos pontos de escuta

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2014												..
2015	..			..	..				..	..		..
2016	..			..	..				..	..		..
2017	..			..	..				..	..		

3.1.1.5/ Métodos de tratamento de dados

3.1.1.5.1/ 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/iiiatlasesnidificantesportugal_metodologia_campo_v3_20160315.pdf).

3.1.1.5.2/ Análise espacial

Todos os registos são georreferenciados e integrados em ambiente SIG. É elaborada cartografia para apresentação dos parâmetros abundância e riqueza específica nos diversos pontos das áreas dos parques eólicos, de controlo e linha eléctrica.

No que se refere às espécies ameaçadas, tendo por objectivo 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.

3.1.1.5.3/ Análise temporal

No que respeita à análise temporal apresentam-se os valores mensais dos parâmetros abundância, riqueza específica nas áreas dos parques eólicos, linha eléctrica e de controlo. 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*.

3.1.1.6/ Relação dos dados com características do projecto ou de ambientes exógenos

Os dados obtidos são relacionados com dados do projecto, como a localização de cada aerogerador e linha eléctrica 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.

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

Considerando que se pretende a caracterização da ocupação da área em estudo pelas aves, incluindo aves de rapina, identificando o tipo e frequência de utilização da zona, assim como o mapeamento de rotas, tipo e altura de voo e sua distância aos aerogeradores e linha eléctrica, foi necessário contemplar uma metodologia específica orientada para o estudo do comportamento de voo e,

simultaneamente, para o censo de aves de rapina, uma vez que o método de pontos de escuta não permite obter este tipo de informação. Pretende-se com esta metodologia avaliar o risco potencial de colisão e monitorizar eventuais impactos indirectos, por afastamento ou evitação pelas aves.

3.1.1.7.1/ Locais de amostragem

São realizadas observações durante o período de 1h em 9 pontos localizados (Figura 3.2; Anexo IV):

- 1 na área do entre os AG's 11 e 12 do parque eólico de Vila Nova II e o AG13 do reforço de potência;
- 3 na área entre os AG's 1 e 9 do parque eólico de Vila Nova II;
- 1 na área do entre o AG10 do parque eólico de Vila Nova II e o AG14 do Reforço de Potência;
- 1 na área entre o AG14 do sobreequipamento do parque eólico de Vila Nova e os AG's 1 e 2 deste parque eólico;
- 1 na área entre o AG15 do sobreequipamento do parque eólico de Vila Nova e os AG's 6 e 7 deste parque eólico;
- 2 ao longo do traçado da linha eléctrica.

Os pontos de obsevação da linha eléctrica encontram-se entre os seguintes vãos:

- PO A - entre os postes P02 e P03;
- PO C - entre os postes P018 e P19.

Por ser um estudo dirigido à análise do risco de colisão com os aerogeradores, não foram previstos pontos de controlo, uma vez que nessas áreas não existiriam aerogeradores.

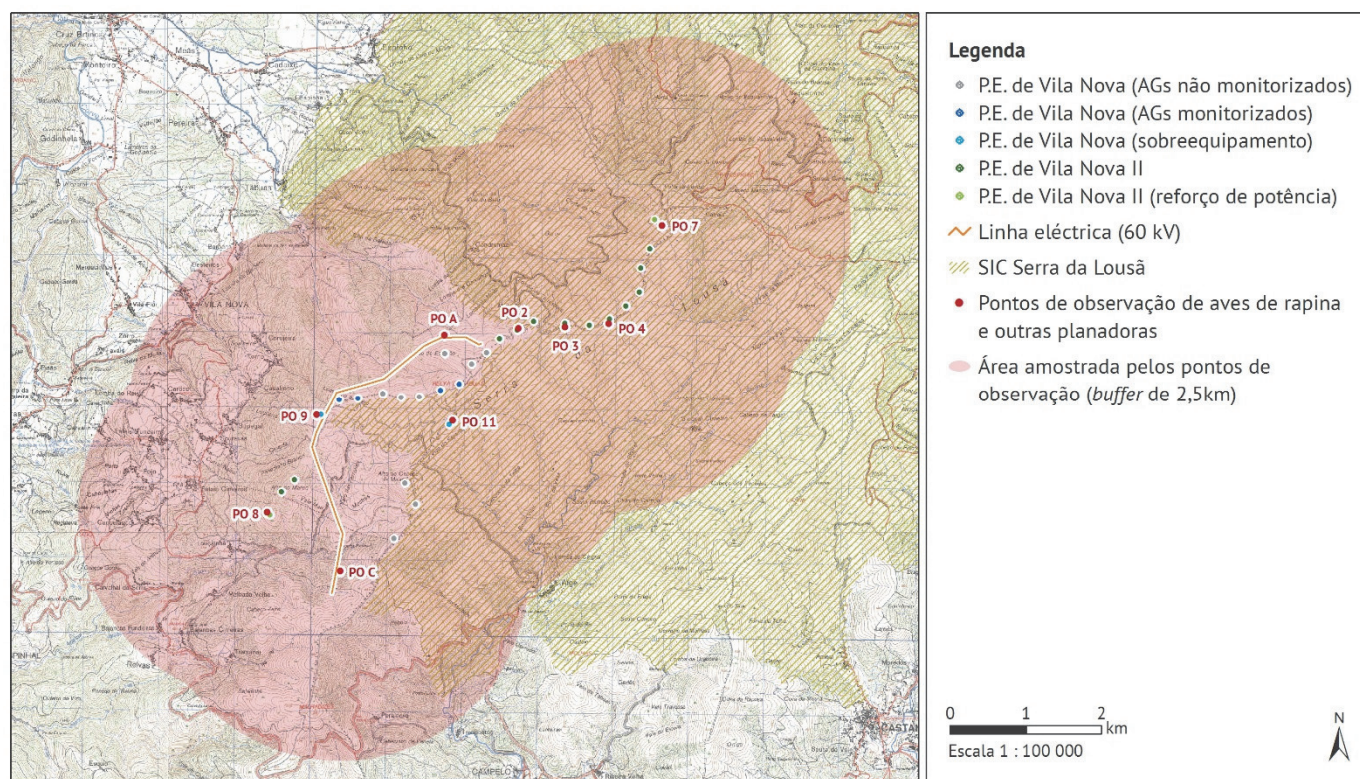


Figura 3.2 – Localização dos pontos para estudo do comportamento de voo

3.1.1.7.2/ Parâmetros de amostragem

Para efeitos de estudo do comportamento de voo definiram-se como parâmetros de amostragem:

- > Altura de voo face aos AG's ou linha;
- > Distância de atravessamento face ao AG mais próximo;
- > Organização ou não em bando;
- > Comportamento.

Durante as observações são registados a espécie e quantitativos de todas as aves observadas em atravessamento da área de visibilidade do ponto. É anotada a altura e distância de atravessamento face ao AG mais próximo, ou vão da linha. É registada a agregação ou não em bando e identificado o tipo de voo e comportamentos particulares potenciadores do risco de colisão (caça, parada nupcial, etc.). É ainda identificada a hora de início e fim da amostragem.

As alturas de voo são agrupadas em classes, quer no caso dos parques eólicos, quer da linha eléctrica. A altura do atravessamento é conjugada com a distância à infra-estrutura mais próxima (Figura 3.3), de modo a avaliar o comportamento a susceptibilidade à colisão das aves planadoras com os elementos do projecto.

Pretende-se que os dados recolhidos permitam aferir eventuais alterações nos parâmetros e ao longo da fase de exploração, assim como caracterizar a ocupação do espaço pelas aves e avaliar o comportamento e risco de colisão com as estruturas, sendo elaborado o:

- > Mapeamento da intensidade de uso da área de estudo;
- > Mapeamento do tipo de utilização da área por espécie;
- > Mapeamento do risco de colisão.

No início de cada período de amostragem são registados os dados relativos às condições meteorológicas verificadas: nebulosidade, precipitação, temperatura e intensidade e direcção do vento.

As observações são efectuadas com recurso a binóculos e telescópio.

3.1.1.7.3/ Duração e frequência de amostragem

As observações têm a duração de 1 hora. São realizadas duas amostragens por período: Invernada (Dezembro e Janeiro), Reprodução (Abril e Maio), Migração (Setembro e Outubro) e de acordo com a Tabela 3.3.

Tabela 3.3 – Periodicidade das observações para estudo de comportamento de voo

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2014												•
2015	•			•	•				•	•		•
2016	•			•	•				•	•		•
2017	•			•	•				•	•		

3.1.1.7.4/ Métodos de tratamento de dados

3.1.1.7.4.1. Análise descritiva

As espécies são agrupadas 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.

3.1.1.7.4.2. Análise espacial

Tendo por objectivo 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 objectivo a avaliação da distribuição espacial do comportamento de voo das espécies na área de estudo, é efectuado um tratamento específico da informação.

3.1.1.7.4.3. 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 efectuada 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.

3.1.1.7.4.4. Comportamento de voo

As alturas de voo serão agrupadas em classes, (Figura 3.3), de modo a avaliar o comportamento de susceptibilidade à colisão das aves planadoras com os aerogeradores e linha eléctrica.

Os dados permitem caracterizar o nível de risco de colisão das diferentes espécies, a sua variação espacial e temporal e aferir a ocorrência de eventuais alterações nos parâmetros a estudar ao longo do tempo.

Classes de altitude:

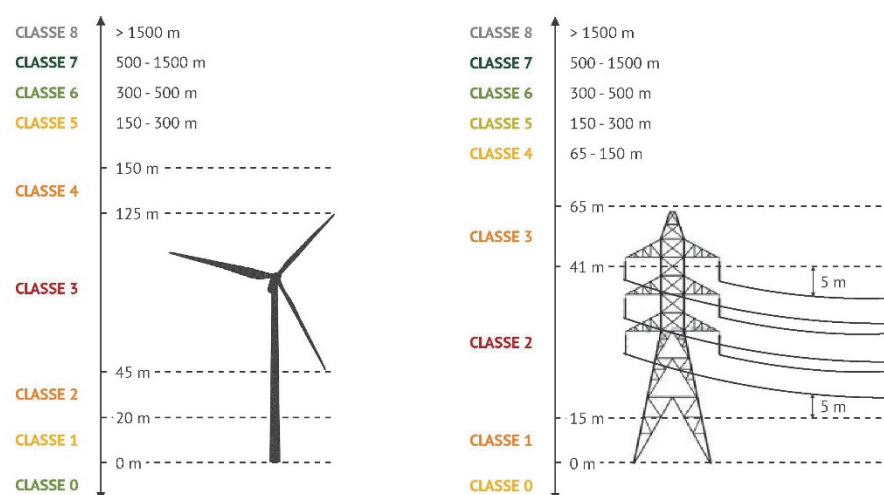


Figura 3.3 – Classes de altura associadas aos atravessamentos de aves de rapina na área do parque eólico e linha eléctrica

3.1.1.8/ Relação dos dados com características do projecto ou de ambientes exógenos

Os dados obtidos são relacionados com as características do projecto, como a localização de cada aerogerador e linha eléctrica e suas

dimensões. Os atravessamentos registados são relacionados com a distância horizontal e vertical a estas infra-estruturas.

3.1.2/ Caracterização de quirópteros

A caracterização de quirópteros é realizada com o objectivo de monitorização da ocupação de abrigos e da utilização da área de implantação dos aerogeradores.

De modo a cumprir os objectivos do estudo, este inclui:

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

3.1.2.1/ Monitorização de abrigos

3.1.2.1.1/ Locais de amostragem

A prospecção e monitorização de abrigos foi efectuada em fase de pré-construção, tendo sido dada continuidade a estes trabalhos até ao final do 2º ano da fase de exploração. Os trabalhos foram efectuados num raio de 10km em torno do parque eólico de Vila Nova II, tendo sido identificados 14 abrigos.

Considerando os novos aerogeradores do RP e SE, e calculando o raio de 10km em torno da área de estudo agora considerada (Figura 3.4), foi realizada prospecção de novos abrigos em cerca de 3.600 ha adicionais. Esta prospecção envolveu, numa primeira fase, a solicitação ao ICNF da informação existente sobre eventuais localizações de abrigos importantes. Seguidamente foi realizada uma inventariação de novos abrigos, tendo sido prospectados intensivamente os locais que pelas suas características se revelaram potenciais para serem ocupados por quirópteros, nomeadamente grutas, minas de água, túneis e edificações humanas abandonadas.

Na primeira época monitorizada (hibernação) para além dos trabalhos de prospecção na área adicional, foram visitados os 14 abrigos anteriormente referenciados, com o objectivo de verificar quais mantinham potencial para albergar populações de quirópteros. Nas épocas seguintes foram apenas monitorizados os que apresentaram características favoráveis (Figura 3.4; Anexo V).

Foram ainda realizados inquéritos às populações locais, no sentido de averiguar a presença de quirópteros nas respectivas localidades e recolher indicações de potenciais locais para abrigos.

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.

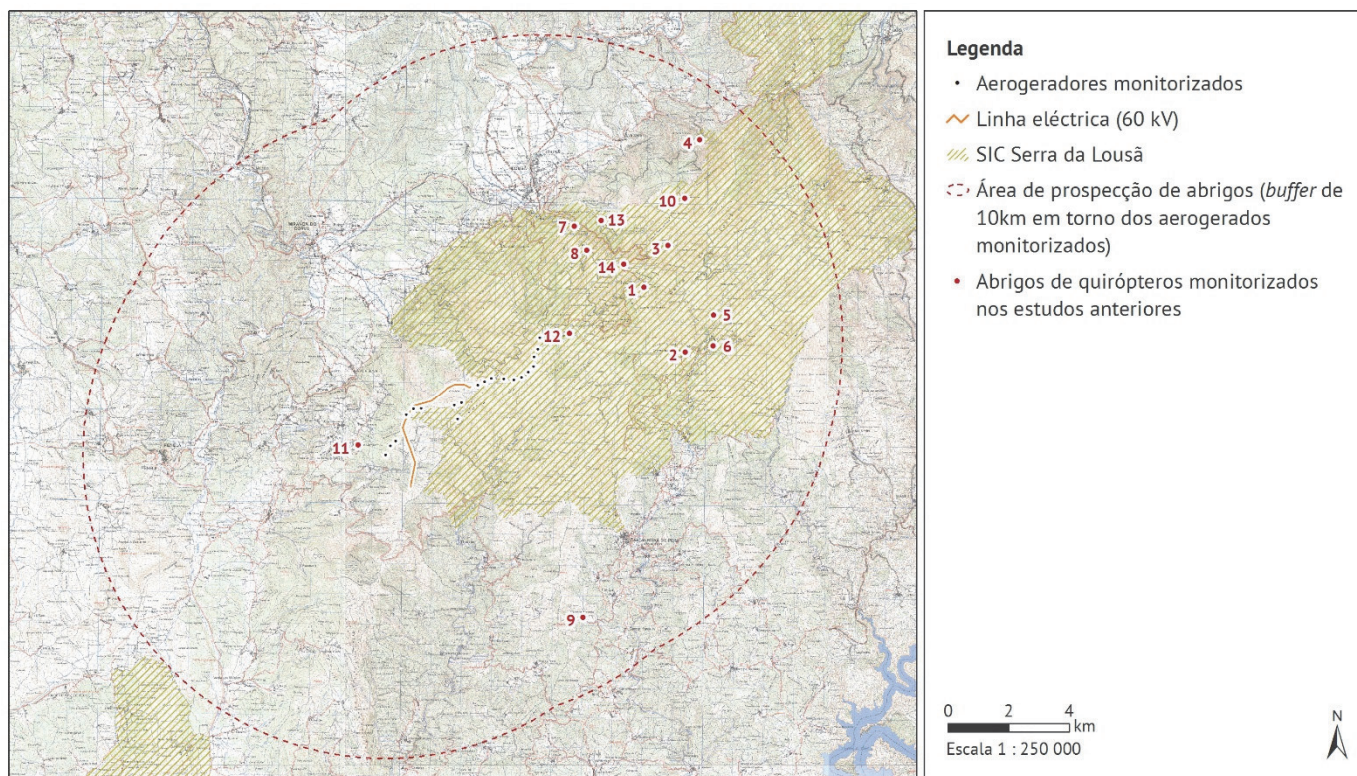


Figura 3.4 – Área de prospecção de abrigos de quirópteros

3.1.2.1.2/ Parâmetros de amostragem

Os parâmetros de amostragem são:

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

Em cada local prospectado é efectuada 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 detectores e gravadores de ultra-sons, para recolha de dados adicionais.

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

No que se refere aos indicadores de actividade dos aerogeradores são utilizados: valores médios, moda e análise do histograma de actividade.

3.1.2.2/ Duração e frequência de amostragem

Relativamente aos abrigos considerados com potencial, são efectuadas três visitas anuais (Tabela 3.4):

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

Tabela 3.4 – Periodicidade das visitas para inventário e monitorização de abrigos

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

3.1.2.3/ 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 respectivo estatuto de conservação.

Em caso de detecção 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 actividade dos animais, presença de crias, grau de perturbação humana, tipo de abrigo, estação do ano, etc.

3.1.2.4/ Utilização da área por quirópteros

O estudo da utilização da área por quirópteros é efectuado com recurso a detectores e gravadores de ultra-sons (Detector de Ultra-sons 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).

É ainda utilizado um gravador áudio digital (Roland) que permite registar as emissões sonoras dos morcegos captadas pelo detector, e um anemómetro de bolso, que permite efectuar medições da velocidade do vento e da temperatura do ar ao nível do solo, em cada amostragem.

3.1.2.4.1/ Locais de amostragem

Para caracterização da utilização da área por quirópteros foram definidos 21 pontos de escuta (Figura 3.5; Anexo VI).

- 10 na área do parque eólico de Vila Nova II (coincidentes com os definidos anteriormente);
- 2 na área do reforço de potência (um na proximidade de cada AG);
- 4 na área do sobreequipamento do parque eólico de Vila Nova e AG's próximos;
- 5 pontos de controlo localizados em área de características semelhantes à área a monitorizar, mas suficientemente afastada para se poder considerar fora da influência dos aerogeradores, linha ou mesmo de outros parques eólicos.

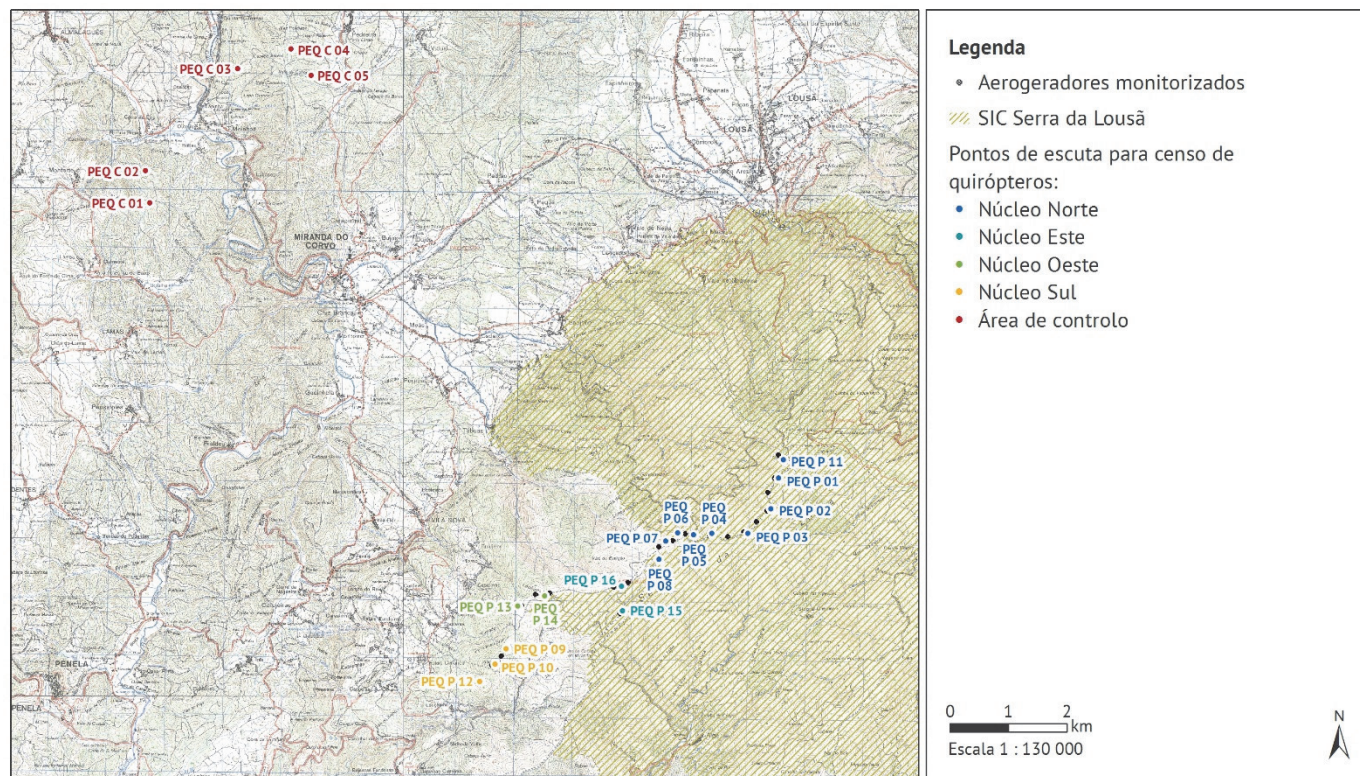


Figura 3.5 – Localização dos pontos de censo de quirópteros

A área de controlo seleccionada é idêntica à definida para a avifauna, uma vez que o perfil de biótopos é similar em ambos os casos (Tabela 3.1).

Os pontos de escuta são caracterizados quanto a: distância aos aerogeradores, inclinação, exposição ao vento, orientação predominante, temperatura, coberto vegetal, proximidade a água e a abrigos.

Tabela 3.5 – Perfil de biótopos dos pontos de amostragem

Pontos de amostragem	Florestas de folhosas	Florestas de resinosas	Florestas mistas	Matos	Florestas abertas, cortes e novas plantações	Distância aos aerogeradores mais próximos (m)
PQ 1	0%	0%	0%	36%	64%	
PQ 2	0%	0%	0%	63%	37%	
PQ 3	0%	0%	14%	48%	37%	
PQ 4	0%	0%	15%	23%	62%	
PQ 5	0%	0%	0%	15%	84%	
PQ 6	0%	0%	0%	4%	96%	
PQ 7	0%	0%	0%	14%	86%	
PQ 8	0%	0%	0%	18%	82%	
PQ 9	0%	0%	44%	56%	0%	
PQ 10	0%	0%	25%	44%	30%	
PQ 11	0%	0%	0%	3%	97%	
PQ 12	0%	0%	56%	0%	44%	
PQ 13	0%	0%	2%	71%	27%	
PQ 14	0%	23%	0%	50%	27%	
PQ 15	0%	0%	0%	0%	100%	
PQ 16	0%	40%	0%	0%	60%	



Pontos de amostragem	Florestas de folhosas	Florestas de resinosas	Florestas mistas	Matos	Florestas abertas, cortes e novas plantações	Distância aos aerogeradores mais próximos (m)
C 1	0%	0%	0%	8%	92%	9405
C 2	0%	0%	0%	60%	40%	9873
C 3	25%	52%	22%	0%	0%	10373
C 4	0%	0%	0%	0%	100%	9897
C 5	0%	0%	0%	0%	100%	9402
Média PQ	0%	4%	10%	28%	58%	100%
Média C	5%	10%	4%	14%	66%	100%

3.1.2.4.2/ Parâmetros de amostragem

Os parâmetros de amostragem são:

- > Frequência de registo (actividade);
- > Temperatura do Ar;
- > Intensidade do Vento.

Os dados permitem aferir a ocorrência de eventuais alterações nos parâmetros a estudar entre a fase de pré-construção e exploração. Considerando a metodologia proposta os dados obtidos são comparáveis com os recolhidos no âmbito do parque eólico de Vila Nova II.

No que se refere aos indicadores de actividade dos aerogeradores, é utilizado como indicador o valor diário de produção (MW), ponderado ao número de horas de actividade diárias. São analisados os valores médios diários e mensais, a moda e análises dos histogramas de actividade por aerogerador. São ainda considerados a direcção 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.

3.1.2.4.3/ 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 3.6).

Tabela 3.6 – Periodicidade dos censos de quirópteros

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

3.1.2.4.4/ 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

3.1.2.4.4.1. 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 actividade - nas áreas do parque eólico e de controlo.

3.1.2.4.4.2. Análise temporal

A avaliação dos padrões sazonais dos valores dos parâmetros é efectuada, 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.

3.1.2.4.4.3. 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 método ANOVA *one-way* (ou teste não paramétrico equivalente).

A determinação dos padrões espaciais de frequência de registo e riqueza específica é efectuada, 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 efectuada a relação com factores 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 actividade na área de estudo.

3.1.2.4.5/ Relação dos dados com características do projecto ou de ambientes exógenos

3.1.2.4.5.1. Relação dos dados com variáveis meteorológicas

É analisada a relação entre a actividade de quirópteros e as variáveis ambientais velocidade do vento, temperatura. São apresentadas matrizes de correlação entre as variáveis, com os respectivos 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.

3.1.2.4.5.2. Relação dos dados com factores do projecto e variáveis ambientais

A análise da relação entre a actividade de quirópteros e as variáveis físicas e ambientais recolhidas durante os períodos de monitorização é efectuada 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 objectivo 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 actividade 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 efectuadas várias análises de componentes principais, sendo que em cada uma delas os dados são agrupados pelas diferentes classes das variáveis categóricas

Tabela 3.7 - Variáveis ambientais e biológicas consideradas na Análise de Componentes Principais.

Tipo	Variável	Tipo	Classes
Variáveis Biológicas	Actividade	Quantitativa	-
Variáveis ambientais	Altitude	Quantitativa	-
	Ocupação de solo	Qualitativa nominal	Classes Corine Land Cover
	Declive	Quantitativa	-
	Distância ao abrigo mais próximo	Quantitativa	

3.1.3/ Caracterização de Biótopos

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

A actualização dos biótopos é efectuada a dois níveis de pormenor diferenciados. No nível mais detalhado são actualizados os biótopos no interior de um buffer de 250m em torno de todos os pontos de escuta (parques eólicos, controlo e linha).. Este tipo de actualização 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 efectuada a actualização dos biótopos na área definida por um *buffer* de 2,5km em torno do local dos pontos de observação para rapinas. Esta actualização tem um nível de detalhe inferior ao da anteriormente referida e tem como principal objectivo verificar possíveis alterações de biótopos que possam influenciar a dinâmica de ocupação do espaço pelas diferentes espécies de aves de rapina e planadoras (Anexo VII).

Esta informação é sujeita a trabalhos de actualização sazonal durante o período de estudo (Tabela 3.8). A informação obtida é correlacionada com os padrões de distribuição das espécies (riqueza específica, abundância e diversidade, no caso das aves, e frequência de registo e riqueza específica, no caso dos quirópteros) e a eventual mortalidade detectada.

Tabela 3.8 – Periodicidade da caracterização de biótopos e respectiva actualização

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

3.1.4/ Prospecção de mortalidade em fase de exploração

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

Considerando o parecer emitido em Outubro de 2013 pela Agência Portuguesa do Ambiente (Ref. S02739-201310-DAIA.DPP), relativo ao Processo de Pós-avaliação n.º 271 “Parque eólico de Vila Nova II”, no qual:

- Se refere, na análise sobre a avifauna, a identificação de constrangimentos significativos relativos à metodologia e resultados da mortalidade apurada, sendo realçada a “margem significativa de erro existente no cálculo da mortalidade real, não só devido à elevada taxa de remoção e reduzida taxa de detectabilidade, mas também ao facto do local de cada aerogerador possuir características próprias (...);
- Se salienta, na análise sobre quirópteros, que “os valores muito elevados de RPN e da percentagem de NEO, (...) provocam uma margem de erro significativa no cálculo final”.

A metodologia de determinação da mortalidade foi reformulada em relação à utilizada anteriormente, de modo a colmatar as lacunas identificadas, reduzindo significativamente o erro associado ao cálculo da mortalidade observada e estimada. Optou-se assim pela adopção da metodologia integrada de caracterização de impactes directos (MICID), que 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.

3.1.4.2/ Descrição sumária da metodologia

A MICID consiste na aplicação integrada de três optimizações metodológicas desenvolvidas sobre o método proposto por Travassos *et al.* (2005). As diferentes optimizações 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:

- O uso de cães-treinado permite diminuir a influência do factor de correcção PEO (percentagem encontrada pelos observadores), por aumento significativo da capacidade de detecção de cadáveres.
- 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 factor de correcção 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 mais baixo.
- O novo algoritmo de estimação da mortalidade 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 directos muito mais fidedigna, uma vez que a determinação da mortalidade estimada é efectuada com muito maior precisão.

3.1.4.3/ Prospeção com recurso a cães-treinados

A prospecção de mortalidade é efectuada com recurso a cães-treinados. Tendo em conta que a área prospectável por um cão é superior em largura à de um observador humano, a prospecção é realizada por 1 a 2 equipas (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 detecta 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 detectado um cadáver ou vestígio, o local exacto 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 os 4 dias de amostragem, para determinação dos seus tempos de permanência até à remoção. No final dos 4 dias de amostragem são retirados todos os cadáveres e estacas de sinalização.

Para cada cadáver/vestígio encontrado é identificada, sempre que possível, a espécie, causa de morte, sexo e idade. São ainda descritos os aspectos: tipo do item encontrado; percentagem de tecidos removidos por necrófagos; habitat e cobertura do solo no local preciso; fenologia de migração.

São também registadas as condições meteorológicas locais – intensidade do vento, grau de nebulosidade, temperatura e precipitação – bem como o grau de actividade dos aerogeradores.

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 insecto 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 actividade de larvas de insecto.

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, médias e 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: pequeno (36 a 45mm da cabeça à cauda), médio (45 a 60mm) e grande (60 a 104mm).

3.1.4.3.1/ Locais de amostragem

São prospectados todos os aerogeradores em análise (20), sendo percorrida uma área de raio de 50m em torno de cada torre, assim como 3 troços de 200m cada da linha eléctrica, junto aos pontos de escuta definidos na mesma. Os troços alvo de amostragem foram cartografados e apresentam-se na Figura 3.6 (Anexo VIII).

O troço para monitorização de mortalidade associado ao ponto de escuta PEA L B da linha coincide parcialmente com um vão sinalizado com balizagem aeronáutica.

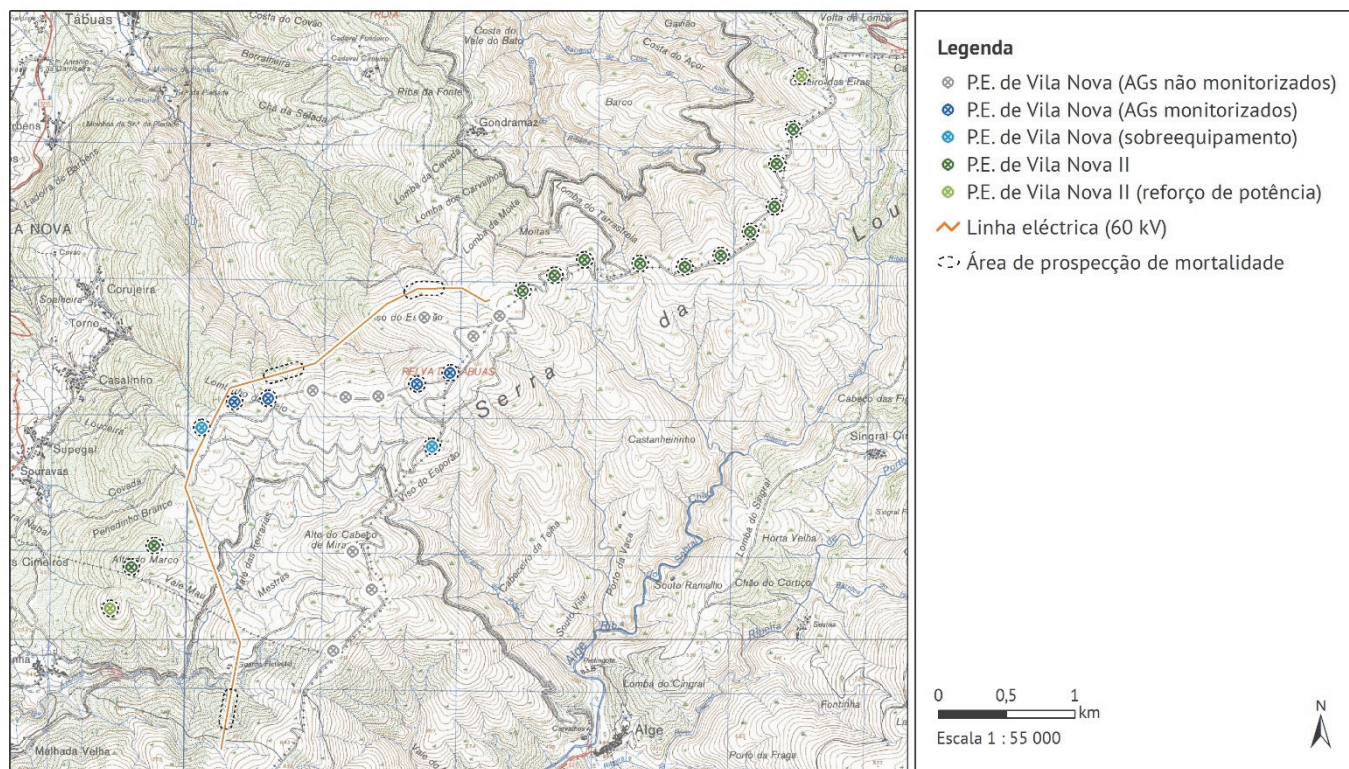


Figura 3.6 – Locais monitorizados para prospecção de mortalidade

3.1.4.3.2/ Parâmetros de amostragem

Os parâmetros de amostragem são:

- > Mortalidade observada;
- > Mortalidade estimada;
- > Grau de funcionamento dos aerogeradores;
- > Dados ambientais.

Com base na mortalidade observada, e considerando os valores a apurar dos factores de correcção, é calculada a mortalidade estimada. Os resultados de mortalidade são apresentados em número de indivíduos mortos por estrutura por unidade de tempo.

No que se refere aos dados ambientais e dados relativos ao funcionamento dos aerogeradores, estes são registados em contínuo durante os meses de amostragem.

No que se refere aos indicadores de actividade dos aerogeradores, é utilizado como indicador o valor horário de produção (MW), ponderado ao número de horas de duração dos censos de forma a relacioná-la com a eventual mortalidade por estrutura.

No caso da linha eléctrica são ainda identificados os troços com sinalização salva-pássaros e balizagem aeronáutica.

3.1.4.3.3/ Duração e frequência de amostragem

Tendo em consideração que, de acordo com a bibliografia e a experiência da equipa técnica em áreas similares, as taxas de remoção (RPN) na área em estudo são muito elevadas (valores próximos de 100% no período de 24h, ou remoção muito significativa entre as 24h e os 10 dias), com inerente multiplicação dos valores de mortalidade observada por números elevados (por vezes por 30), para

obtenção da mortalidade estimada, optou-se por realizar amostragens em dias consecutivos em detrimento da amostragem semanal. Salientam-se as seguintes vantagens:

- Permite determinar com correcção qual a mortalidade efectiva em períodos de 4 dias consecutivos, reduzindo muito significativamente o efeito dos elevados valores de RPN no cálculo da mortalidade estimada.
- Permite obter valores para a taxa de remoção no período mais crítico (primeiros dias), com espécies efectivamente presentes na área de estudo, reduzindo o efeito enviesador da utilização de indivíduos de cativeiro neste tipo de testes.

Como resultado obtém-se um valor de mortalidade estimada mais representativo, logo uma determinação dos impactes directos do projecto mais aproximada da realidade. Com efeito, se considerarmos que praticamente todos os cadáveres na área em estudo são removidos num espaço temporal inferior a 4 dias, a amostragem em 4 dias consecutivos permite assegurar que os valores obtidos são representativos da mortalidade ocorrida nesse período, tornando o grau de erro muito inferior ($ME \cong MO$) ao obtido pela metodologia tradicional. Para melhor cálculo da margem de erro, foram determinados os valores de RPN nos 4 dias consecutivos, nas quatro épocas do ano (obtendo-se assim a percentagem exacta de cadáveres removidos no espaço temporal de amostragem).

Assim, a metodologia de amostragem aplicada inclui:

- Uma campanha compreendida por amostragens diárias durante 4 dias consecutivos, nos meses de Março a Outubro;
- Uma campanha por mês nos meses de Janeiro e Dezembro.

Discrimina-se na Tabela 3.9 a calendarização e número de visitas realizadas no âmbito da prospecção de vestígios e cadáveres.

Tabela 3.9 - Periodicidade de amostragem para prospecção da área de implantação dos aerogeradores e Linha eléctrica

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2014												•
2015	•		••••	••••	••••	••••	••••	••••	••••	••••		•
2016	•		••••	••••	••••	••••	••••	••••	••••	••••		•
2017	•		••••	••••	••••	••••	••••	••••	••••	••••		

3.1.4.4/ Determinação de factores de correcção

Os factores de correcção aplicados são:

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

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.

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

ME – mortalidade estimada;

MO – mortalidade observada;

APE – Área prospectada eficazmente.

3.1.4.4.1.1. Duração e frequência de amostragem

Esta determinação foi realizada nas quatro épocas, no primeiro ano de monitorização, nomeadamente em Janeiro, Abril, Julho e Outubro, considerando as variações que normalmente se verificam na densidade e estratificação da vegetação.

3.1.4.4.2/ Percentagem encontrada pelos observadores (PEO)

Foi determinada a detectabilidade de aves e quirópteros de diferente porte, sendo registada a percentagem de cadáveres encontrada por observador, entendendo-se como observador, neste caso, os cães-treinados.

O desenho experimental integrou diferentes factores, considerando:

- a) Estrutura dos biótopos existentes;
- b) Dimensão das aves susceptíveis de serem vítimas de colisão.

Estas variáveis foram categorizadas de modo a ser possível replicá-las convenientemente e validar estatisticamente os resultados obtidos.

A determinação da taxa de detectabilidade contemplou a obtenção de valores para os diferentes biótopos presentes na área de prospecção. Assim, para cada biótopo foi estabelecida uma experiência com vários observadores (cães-treinados). Esta experiência envolveu a colocação de aves e quirópteros de dimensões diferentes (pequenas, médias e grandes) em locais pré-estabelecidos e distribuídos, de forma aleatória por uma área com vegetação homogênea. Este desenho foi realizado em replicado para os vários biótopos predominantes (3 réplicas em cada).

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

PEO - Percentagem encontrada pelos observadores;

ME - Mortalidade estimada;

MO - Mortalidade observada.

Considerando que a PEO é determinada por biótopo:

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

ME - Mortalidade estimada;

MO - Mortalidade observada;

H_i - Cada um dos diferentes biótopos (H₁, H₂, H₃ ...);

PEO - Percentagem encontrada pelos observadores.

3.1.4.4.2.1. Duração e frequência de amostragem

A capacidade de detecção foi determinada nas quatro épocas, no primeiro ano de monitorização, nomeadamente em Janeiro, Abril, Julho e Outubro.

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 seleccionados de forma aleatória, estratificada pelos biótopos que ocorrem na área de estudo.

Foram colocadas 12 aves com penas por ponto - 6 da classe de tamanho pequena (até 150g), 3 da classe de tamanho média (até 1kg) e 3 da classe de tamanho grande (2kg).

Para simular os cadáveres de quirópteros foram utilizados 18 cadáveres de micromamíferos (ratos) por ponto – 6 da classe pequena (entre 36 e 45mm da cabeça à cauda), 6 da classe média (de 45 a 60 mm) e 6 da classe grande (com 60 a 104 mm).

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.

Os cadáveres foram monitorizados após 24h, 48h, 72h, 96h (4 dias) e 10 dias para registo do seu tempo de permanência.

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

O tratamento de dados é efectuado considerando a remoção no período dos 4 + 1 dias amostrados e a percentagem não removida no espaço de um mês. Assim, o cálculo teórico parcial (mensal) segundo este factor é:

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

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

Em que:

ME_{RPN} mortalidade estimada com integração do factor de correcção 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 $< \text{ou} = i$

Para os demais meses o factor é integrado pela fórmula:

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

A probabilidade de remoção entre os 5 e os 10 dias é estimada com base em modelos log-lineares, utilizados para estimar as probabilidades de remoção de cadáveres em função do tempo (em dias).

3.1.4.4.3.1. Duração e frequência de amostragem

Tendo em conta a necessidade de ajustar a periodicidade de amostragem ao perfil de remoção por necrófagos verificado no local, os testes foram realizados com uma antecedência de cerca 15 dias antes do início das prospecções de mortalidade de cada época, permitindo que o ajuste da periodicidade de amostragem fosse feito atempadamente.

Face ao exposto os testes de remoção forem realizados nos seguintes momentos:

- Primavera (última semana de Março-primeira semana de Abril de 2014)
- Verão (última semana de Junho- primeira de Julho de 2014)
- Outono (última semana de Setembro-primeira de Outubro de 2014)
- Inverno (última semana de Dezembro de 2014-primeira de Janeiro de 2015)

Os valores de RPN foram apurados no primeiro ano de monitorização.

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 eléctrica é ainda feita uma análise da relação entre a mortalidade e a presença/ausência de sinalização salva-pássaros e balizagem aeronáutica.

No que se refere aos dados relativos ao parque eólico de Vila Nova II, estes são sujeitos a uma análise comparativa com os resultados obtidos anteriormente, sendo demonstrada a evolução do ponto de vista da eficácia da metodologia MICID, face à anteriormente aplicada, e respectivos resultados.

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 ou km de linha e a unidade de tempo entre a primeira e a última amostragem, dá origem à taxa de mortalidade estimada (TME). Os factores de correcção utilizados 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 factores de correcção utilizados em cada mês são os obtidos para as épocas respectivas. O valor de mortalidade estimada (ME) é dado pela fórmula:

Para os meses de Janeiro, Fevereiro, Novembro e Dezembro:

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

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

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

A fórmula de cálculo da mortalidade estimada considera, nos meses de Março a Outubro, como unidade cada período de 4 dias, isto é, cada mês é composto por 7,5 unidades.

Considerando que a ME é estimada por mês, a ME anual é 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 projecto 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 efectuar a modelação.

3.2/ ANÁLISE DE RESULTADOS

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

3.2.1/ Impactes cumulativos

Tendo em conta a presença na proximidade de outras fontes de impactes, são avaliados eventuais impactes cumulativos, nomeadamente considerando os parques eólicos adjacentes, no que se refere a alterações ao nível das comunidades de aves e quirópteros, por impacte indirecto, e impacte sobre as populações, devido a mortalidade.

Concretamente, serão considerados todos os projectos existentes no SIC Serra da Lousã. Para acesso aos resultados das respectivas monitorizações foi feita uma solicitação de consulta à Agência Portuguesa do Ambiente, sendo considerados para análise todos os projectos cuja informação seja disponibilizada.

Os potenciais impactes cumulativos com outros projectos são avaliados considerando um âmbito geográfico local (projectos instalados na proximidade imediata) e regional (projectos instalados na região).

3.2.2/ Relação dos dados com características do projecto ou do ambiente exógeno ao projecto

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 projecto de modo a aferir a imputabilidade das mesmas à presença e funcionamento dos aerogeradores e linha eléctrica, ou a outros aspectos do projecto (ex. regime de funcionamento).

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

3.2.3/ 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% ($p < 0,05$).

3.2.3.1/ Método de pontos de escuta

No que diz respeito aos parâmetros considerados por esta metodologia, são avaliados: a abundância relativa, a riqueza específica e a diversidade.

A avaliação dos dados é efectuada recorrendo aos resultados das análises descritivas, verificando a ocorrência de alterações relevantes na composição de espécies e efectivos 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 na área dos aerogeradores e na área de controlo.

São ainda avaliadas as diferenças nos padrões espaciais, recorrendo aos métodos ANOVA *one-way* (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% ($p < 0,05$).

3.2.3.2/ Comportamento de voo

No âmbito do estudo de comportamento de voo é caracterizado o risco de colisão associado, a organização ou não em bando e comportamentos que aumentem a susceptibilidade à colisão.

No que se refere à avaliação da susceptibilidade à colisão das aves com os aerogeradores e linha eléctrica, são definidas classes de risco (de muito baixo a extremamente elevado) (Tabela 3.10).

Tabela 3.10 – Níveis de risco de afectação associados às distâncias e alturas de atravessamento para os aerogeradores

Distância Altura	< 50m	50m - 100m	100m - 500m	500m - 1km	1km - 3,5km	>3,5km
>1,5 km						
500m - 1,5 km						
300m - 500m						
148m - 300m						
126m - 148m						
45m - 126m						
22m - 45m						
<22m						

Tabela 3.11 – Níveis de risco de afectação associados às distâncias e alturas de atravessamento para a linha eléctrica

Distância Altura	< 25m	25m - 500m	500m - 750m	750m - 1km	1km - 3,5km	>3,5km
>1,5 km						
500m - 1,5 km						
300m - 500m						
150m - 300m						
65m - 150m						
41m - 65m						
15m - 41m						
<15m						

Extremamente Elevado Muito Alto Alto Moderado Baixo Muito Baixo

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.

3.2.3.3/ Monitorização de Quirópteros

No que respeita a este grupo faunístico, é avaliada a variação da utilização do espaço ao longo da fase de exploração.

Os dados são avaliados em função dos valores de actividade 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 actividade e riqueza específica face à situação de referência (fase de Pré-construção) e ao longo da fase de exploração;
- > Ocorrência de alterações significativas na actividade de espécies com estatuto de protecção 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 objectivo 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 projecto 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.

3.2.3.4/ Caracterização de biótopos

São efectuadas actualizações de biótopos da área de estudo ao longo da fase de exploração e, sempre que se verificam alterações à cartografia digital de ocupação do solo CORINE Land Cover referente ao ano de 2006, estas são registadas.

3.2.3.5/ Prospecção 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.

A avaliação dos dados tem em conta a eventual ocorrência de impactes cumulativos, considerando a proximidade de outras fontes de impactes, nomeadamente de outros Parques Eólicos.

Relativamente aos quirópteros, é efectuada 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 afectação 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 impacte com importância ecológica muito elevada.

3.2.4/ Avaliação da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto de monitorização

É feita a avaliação da eficácia das medidas adoptadas 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.

3.2.5/ Comparação com as previsões efectuadas no Estudo de Impacte Ambiental

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

3.3/ MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E COMPENSAÇÃO DE IMPACTES

Em função dos resultados obtidos é avaliada a adequação de propostas de medidas de minimização e compensação de impactes.

3.4/ REVISÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO

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.

No âmbito do presente relatório é feita uma análise da pertinência de revisão ao plano de monitorização, sendo avaliada a adequabilidade das metodologias e os resultados obtidos.

3.5/ MATERIAL E EQUIPAMENTOS

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

Tabela 3.12 – Listagem dos meios técnicos e materiais

Descritor(es)	Identificação dos meios materiais e equipamentos específicos empregues
Aves	Binóculos Telescópio Swarovski
Quirópteros	Gravador de ultra-sons Edirol R-09 Detetor de ultra-sons 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 protecção Ortofotomapas Software ArcPad 8.0 Software Statistica 9.0 Software ArcGIS 10.0

4/ RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

4.1/ CARACTERIZAÇÃO DE AVIFAUNA

Todas as espécies foram identificadas pelo seu nome científico, nome comum, respectivas classes fenológicas, estatutos de conservação segundo o UICN, segundo a Directiva 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 em VN II, VN II RP, VN SE (e área de VN monitorizada), linha eléctrica e área controlo foram efectuados 3438 registos pertencentes a 69 espécies, das quais 9 de rapina Açor (*Accipiter gentilis*), Gavião (*Accipiter nisus*), Águia-calçada (*Aquila pennata*), Águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*), Águia-cobreira (*Circus gallicus*), Falcão-peregrino (*Falco peregrinus*), Peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*), Grifo (*Gyps fulvus*) e Milhafre-preto (*Milvus migrans*).

Das espécies identificadas na área de estudo, 3 encontram-se classificadas com estatuto de conservação desfavorável pelo Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal: Açor, Falcão-peregrino e Chasco-ruivo (*Oenanthe hispanica*), todas com estatuto de conservação Vulnerável.

Na Tabela 4.1 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 4.1 – Número de populações de espécies identificadas na área de estudo (todas as metodologias)

Classe Fenológica ¹⁰	R	MN	I	MP	PI
N.º total de espécies	44	15	7	11	4
N.º de espécies ameaçadas ¹¹	2	-	-	-	-

É possível observar que, do número total de espécies identificadas, confirmaram-se 43 populações residentes, 14 migradoras nidificantes, 8 invernantes e 16 migradoras de passagem. Foram ainda detectadas 6 populações, que devido ao reduzido número de registos, optou-se por classificar na classe de Presença irregular. No final de cada ano de monitorização as fenologias são revistas, podendo ser actualizadas caso os dados assim o indiquem.

No que se refere às espécies com estatuto de conservação desfavorável, verifica-se que 2 são residentes (Falcão-peregrino e Açor) e 1 migradora nidificante (Chasco-ruivo).

Foram ainda aplicados os Códigos de Nidificação possíveis de identificar, tendo-se obtido 26 espécies de nidificação possível. Para as restantes não foi possível atribuir o código de nidificação.

Excluindo os dados obtidos na área de controlo, registaram-se na área do projecto um total de 43 espécies, das quais 2 com estatuto de conservação desfavorável: Açor e Falcão-peregrino. As classes fenológicas das diferentes espécies observadas na área de afectação do projecto estão descritas na Tabela 4.2.

Tabela 4.2 – Número de populações de espécies com presença confirmada na área de estudo

Classe Fenológica ¹⁰	R	MN	I	MP	PO
N.º total de espécies	43	15	7	10	4
N.º de espécies ameaçadas ¹¹	2	-	-	-	-

4.1.1/ Censos de aves de pequeno e médio porte (Pontos de escuta)

4.1.1.1/ Parque eólico de Vila Nova II e respectivo reforço de potência

Os censos de aves de pequeno e médio porte correspondentes à monitorização do 3º ano em fase de exploração de VN II e ao 1º ano da fase de exploração de VN II RP foram realizados nas datas apresentadas na Tabela 4.3.

Tabela 4.3 – Periodicidade dos censos de aves realizados pelo método dos pontos de escuta

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2014												16
2015	22 e 23			28 a 30	27 e 28				26 a 28	13 e 14		

4.1.1.1.1/ Análise descritiva

Durante as três fases do estudo (pré-construção, construção e exploração) foi contabilizado por este método um total de 2033 registos pertencentes a 62 espécies, sendo as mais abundantes: Cartaxo (*Saxicola rubicola*), com 301 registos, Tentilhão (*Fringilla coelebs*), com 197, Chapim-real (*Parus major*), com 161, e Pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*), com 132 (Figura 4.1). Em 4 dos registos não foi possível identificar a espécie.

No núcleo Norte do PE de Vila Nova II (5 pontos de escuta) contabilizaram-se 1344 registos (8,96 registos/ponto/mês) pertencentes a 54 espécies, sendo as mais abundantes Cartaxo, com 242 registos, Chapim-real, com 138, e Tentilhão, que obteve 130 identificações. Já no ponto de escuta associado ao aerogerador do RP do PE de Vila Nova II (núcleo Norte), foram obtidos 73 registos (12,17 registos/ponto/mês), com destaque para Cartaxo (12), Chapim-carvoeiro (*Periparus ater*), com 11 observações, Carriça (*Troglodytes troglodytes*) e Chapim-real (*Lophophanes cristatus*), ambos com 10 registos.

No núcleo sul do PE de Vila Nova II (1 ponto de escuta) foram identificados 271 indivíduos (9,03 registos/ponto/mês), tendo-se verificado um elenco das espécies mais abundantes similar ao núcleo Norte: Cartaxo, Chapim-real e Tentilhão, com respectivamente 45, 21 e 18 identificações. No ponto de escuta associado ao SE do PE de Vila Nova II (núcleo sul) obtiveram-se 46 registos, que representam 7,67 indivíduos/ponto/mês. Neste local específico destacaram-se as espécies Carriça, Tentilhão e Chapim-real com respectivamente 9, 7 e 4 identificações.

Na área de controlo (5 pontos de escuta) obtiveram-se 299 registos (9,97 registos/ponto/mês), sendo as mais abundantes Pisco-de-peito-ruivo, com 62 registos, Tentilhão, com 38, e Carriça (*Troglodytes troglodytes*), com 30.

Ao nível da riqueza específica, destacam-se as 54 de espécies registadas nos pontos de escuta do núcleo Norte do PE de Vila Nova II (note-se que este valor corresponde ao cumulativo das várias fases de monitorização em 5 pontos de escuta). No núcleo Sul (apenas 1 ponto, também monitorizado durante 5 anos), identificaram-se 41 espécies. Tanto no ponto de escuta afecto ao núcleo Norte RP do PE de VN II, como no ponto afecto ao núcleo Sul do RP foram identificadas 17 espécies. Nestes dois pontos dos dados são referentes a apenas um ano de

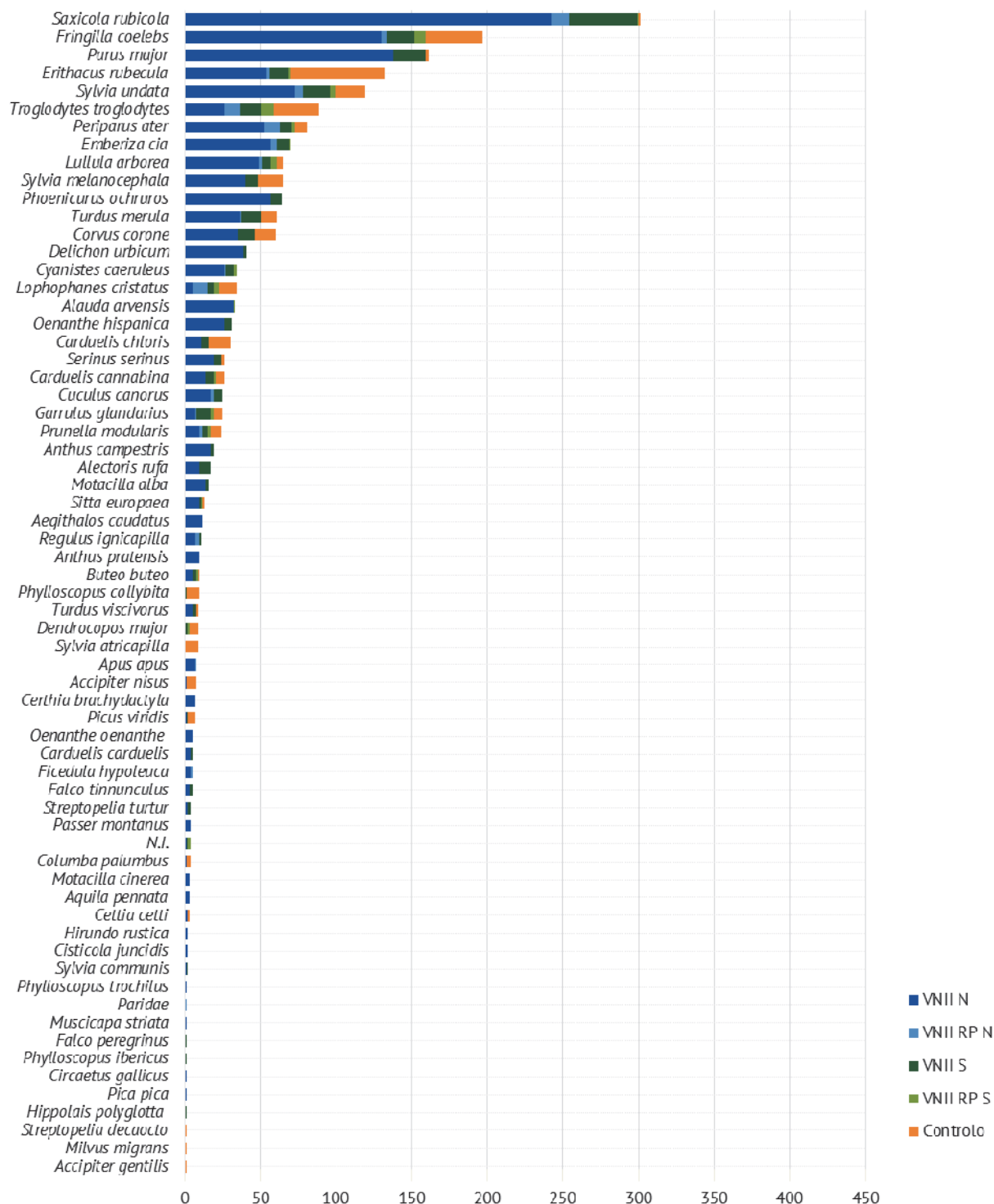


Figura 4.1 – Número total de registos por espécie nos pontos de escuta do PE de VN II e respectivo reforço de potência e área de controlo

Os valores de abundância total cumulativa obtidos nos pontos de escuta dos vários núcleos encontram-se descritos na tabela seguinte (Tabela 4.4):

Tabela 4.4 – Resultados dos parâmetros analisados nos diferentes núcleos da área de estudo

	Abundância total	Abundância média por ponto e por mês	Riqueza específica
VN II N	1344	8,96	54
VN II S	271	12,17	41
VN II RP N	73	9,03	17
VN II RP S	46	7,67	17
Controlo	299	9,97	30

O valor médio mensal de abundância por ponto mais elevado foi registado no ponto de monitorização de VN II S, alcançando o valor de 12,17 registos. Com valores muito próximos entre si seguem-se as áreas de controlo (9,97), no núcleo de VN II RP N (9,03) e VN II N (8,96). Ligeiramente abaixo de todos os outros valores, surge a área de VN II RP S, que verificou 7,67 registos.

A riqueza específica corresponde a um valor cumulativo, sendo portanto apresentados os valores totais por área. Neste parâmetro os valores mais elevados foram registados em VN II N e VN II S, com respectivamente 54 e 41 espécies. Na área de controlo o número de espécies foi de 30 e nas áreas de VN II RP N e VN II S a riqueza específica foi de apenas 17 espécies, em cada (Figura 4.2, Figura 4.3).

Salienta-se, que o valor mais baixo obtido para as áreas do Reforço de Potência, deverá ser reflexo de um menor esforço de amostragem efectuado.

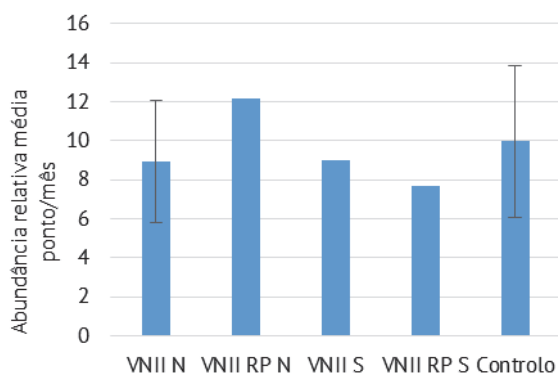


Figura 4.2 – Abundância relativa nos pontos de escuta (média + desvio padrão)

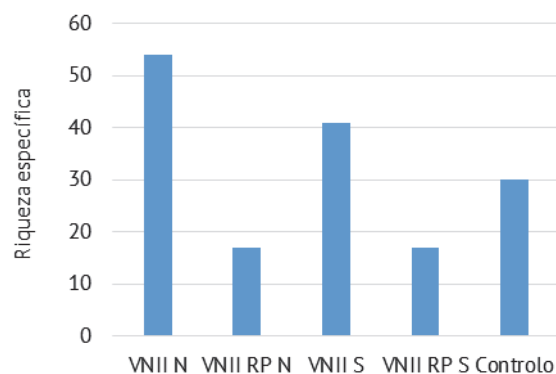


Figura 4.3 – Riqueza específica nos pontos de escuta

4.1.1.1.2/ Análise temporal

Na Figura 4.4 é possível observar a variação do parâmetro abundância relativa nas áreas de estudo em fase de pré-construção, fase de construção e nos três anos da fase de exploração (a área de controlo e as áreas do reforço de potência apenas foram monitorizada no 3º ano da fase de exploração). Uma vez que número de pontos de amostragem foi variável entre as áreas, são apresentados os valores médios de abundância.

De acordo com os resultados obtidos nas áreas de VN II N e VN II S, observou-se não terem existido flutuações anormais nos valores dos parâmetros analisados ao longo do projecto. Verificou-se uma queda dos valores da fase de pré-construção para a fase de construção, e uma recuperação ao longo da fase de exploração para próximo dos valores iniciais.

No sentido de verificar se as diferenças na abundância relativa entre fases nos diferentes núcleos foram significativas, recorreu-se a testes estatísticos que avaliam a diferença entre médias, mais concretamente o teste *One Way ANOVA*. Sempre que os pressupostos

deste teste não foram cumpridos (normalidade e variância), foi realizado em alternativa o teste não paramétrico equivalente de *Kruskal-Wallis* (Tabela 4.5 e

Tabela 4.6). Esta análise não foi realizada para os núcleos do RP já que apenas foi efectuado um ano de amostragem nestas áreas.

Como é possível verificar, o valor de p dos testes realizados foi sempre bastante superior a 0,05, o que significa que, para os valores de abundância média mensal ao longo do período monitorizado, não ocorreram diferenças estatisticamente significativas.

Tabela 4.5 - Resultado do teste *One-Away ANOVA* entre os 5 anos monitorizados no núcleo Sul do PE de Vila Nova II

	g.L.	F	p
VN II S	4	0,0729	0,99

Tabela 4.6 - Resultado do teste *Kruskal-Wallis* entre os 5 anos monitorizados no núcleo Norte do PE de Vila Nova II e valores médios de todo o parque eólico

	g.L.	H	p
VN II N	4	4,080	0,395
VN II média	4	3,735	0,443

Os valores obtidos para a área de controlo, reforço de potência VN II N e VN II S, no único ano até à data monitorizado, revelaram diferenças. Salienta-se o valor mais elevado obtido em VN II RP N, superior ao de todas as outras áreas, sendo o ponto da área de VN II RP S o que reuniu o valor mais baixo. Os valores para a área de controlo foram muito semelhantes aos registados nas áreas de VN II N e VN II S (Figura 4.4).

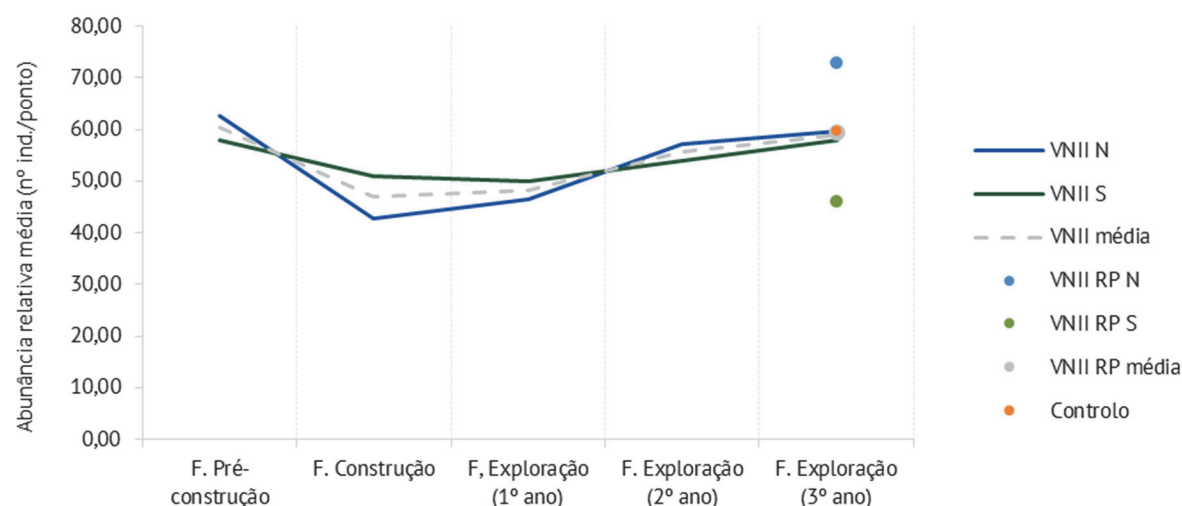


Figura 4.4 – Abundância média mensal nos pontos de escuta na área de estudo ao longo das várias fases de monitorização

No que respeita ao parâmetro riqueza específica verificou-se que este teve uma evolução diversa do parâmetro de abundância relativa. Assim, na área de VN II N o valor deste parâmetro foi subido progressivamente ao longo dos anos monitorizados. Já em VN II S, o número de espécies manteve-se praticamente constante durante os 5 anos. Para as áreas monitorizadas apenas no 3º ano da fase de exploração, destaca-se a riqueza específica na área de controlo, que atingiu o segundo valor mais elevado das várias áreas. Em VN II RP N e VN II RP S o valor deste parâmetro foi igual ao obtido em VN II S. (Figura 4.5).

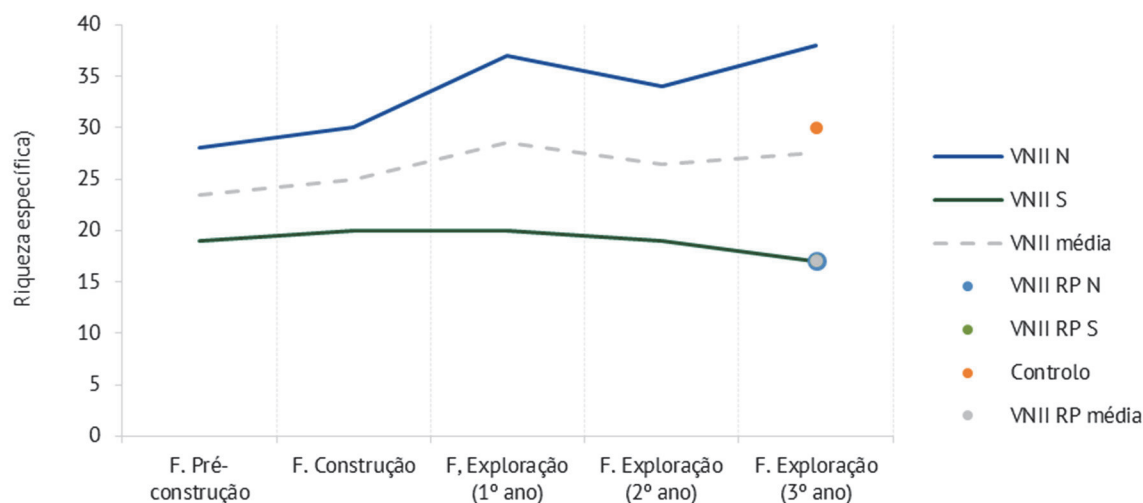


Figura 4.5 – Riqueza específica nos pontos de escuta na área de estudo ao longo das várias fases de monitorização

Nas Figura 4.6 e Figura 4.7 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
Nidificação: Abril/Maio
Migração outonal: Setembro/Outubro

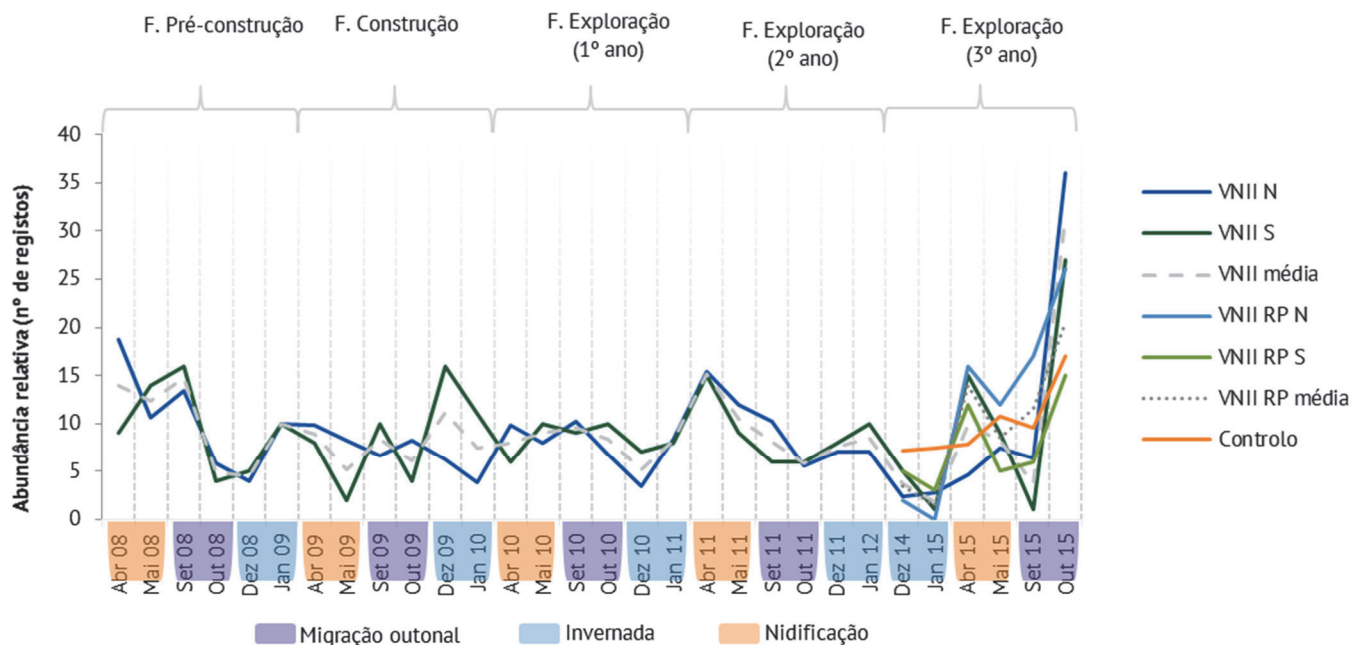


Figura 4.6 – Variação mensal da abundância relativa ao longo das várias fases de monitorização

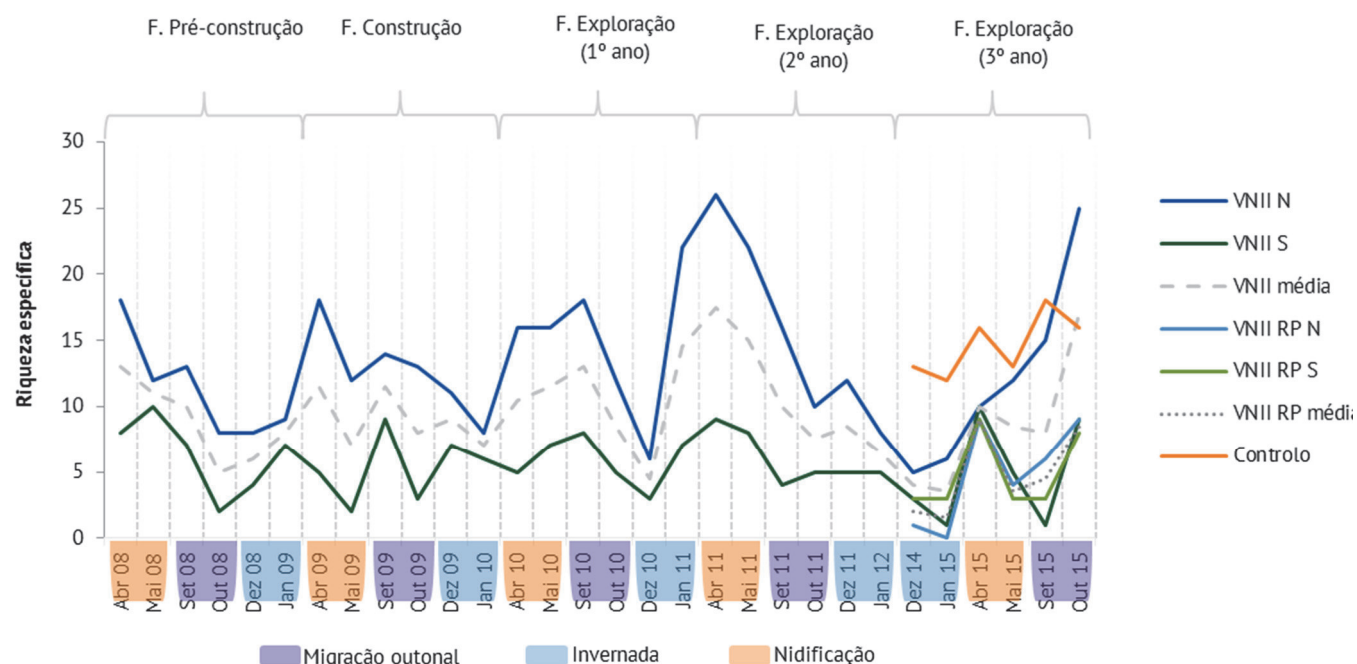


Figura 4.7 – Variação mensal da riqueza específica ao longo das várias fases de monitorização

Da análise dos resultados destacam-se desde logo os valores obtidos na última campanha de amostragem, realizada em Outubro de 2015, cujos valores foram muito superiores aos registados nos restantes meses. Esta elevada disparidade sugere desde logo tratar-se de um valor discrepante (*outlier*). Com efeito, uma análise mais detalhada revelou que, na área de VN II N, os valores de abundância registados no mês de Outubro foram mais de 4 vezes superiores ao valor médio dos restantes meses. Nas outras áreas o valor no mês de Outubro foi cerca de duas vezes superior à média dos restantes meses.

Nas áreas dos projectos estes valores foram atingidos devido ao elevado número de Tentilhões identificados (*Fringilla coelebs*). Apesar de ser uma espécie residente, a migração de indivíduos para as áreas de invernada durante o Outono, leva a que seu efectivo seja reforçado. Provavelmente os registos verificados deveram-se a este reforço acrescido, eventualmente, de indivíduos unicamente em atravessamento da área, já que foram identificados bandos com 50 indivíduos.

Atendendo às medidas de dispersão, verificou-se que na área de VN II N os valores de abundância estiveram 7,7 desvios-padrão acima da média mensal, enquanto na área de controlo esse desvio foi de 5,4. Nos outros núcleos os valores foram mais baixos. Apesar do conceito de *outlier* estar sempre sujeito a subjectividade, é comum considerar-se como limite um afastamento da média superior a 3 desvios-padrão, pelo que os resultados configuram claramente um *outlier*, não sendo por isso representativos da dinâmica temporal da comunidade avifaunística na área de estudo.

Apesar do enviesamento causado pela presença dos valores atípicos que, apesar de não reflectirem a variação natural da abundância relativa e da riqueza específica, inflacionaram os valores destes parâmetros no 3º ano da fase de exploração, optou-se pela sua manutenção na análise dos padrões temporais, uma vez que se considerou que a sua omissão resultaria num enviesamento ainda maior, que poderia conduzir a interpretações erróneas sobre a evolução dos parâmetros ao longo das várias fases monitorizadas.

Pela análise da evolução temporal dos valores de abundância relativa e riqueza específica verificou-se que, nos núcleos amostrados, as tendências foram aproximadamente as mesmas. De uma forma geral os picos de abundância (à excepção do mencionado anteriormente para o 3º ano da fase de exploração) ocorreram em fase de nidificação, tendo os valores mais baixos sido obtidos na época de invernada.

No que se refere à variação dos valores dos parâmetros por época (Figura 4.8 e Figura 4.9), cabe salientar que as condições

meteorológicas observadas durante a época de invernada nas terras altas do Norte e centro do país caracterizam-se por baixas temperaturas, vento forte, elevada precipitação e ocasional queda de neve, sendo por isso desfavoráveis à ocorrência de avifauna. Com efeito, os valores médios de abundância mensal registados neste período, tanto nos núcleos dos projectos como de controlo, foram em média inferiores aos observados nos restantes períodos fenológicos. O parâmetro riqueza específica seguiu a mesma tendência, tendo-se registado um reduzido número de espécies nas várias fases monitorizadas.

No que respeita à variação temporal da abundância relativa, ainda na época de invernada, verificou-se que nos dois núcleos do PE de Vila Nova II (analisados em todas as fases) ocorreu um decréscimo entre a fase de pré-construção e o último ano da fase de exploração. Por contraste, na área de VN II S verificou-se um aumento deste parâmetro na fase de construção. O valor obtido para a área de controlo no 3º ano monitorizado em fase de exploração foi superior ao registado nos núcleos dos projectos. Em VN II RP S o valor obtido neste último ano foi similar ao dos 2 núcleos de VN II e ao de VN II RP N, o mais baixo de toda a fase.

No período de nidificação, nos núcleos de VN II, registou-se uma diminuição da abundância relativa entre a fase de pré-construção e a fase de construção, seguindo-se um aumento progressivo até ao 2º ano da fase de exploração. Em VN II N o valor continuou a descer no 3º ano, enquanto que em VN II S ocorreu uma estabilização. Neste mesmo ano, salienta-se o valor obtido na área do VN II RP N, o mais elevado da fase de exploração. Os valores da área de controlo e do VN II RP S, foram muito idênticos e situaram-se entre os registos de VN II N e VN II S.

Quanto ao comportamento dos valores de riqueza específica em época de nidificação, verificou-se que de forma genérica foram idênticos em ambos os núcleos de VN II, à excepção da fase de construção, já que no núcleo Sul ocorreu uma descida significativa e no núcleo Norte, uma ligeira subida. Na fase de exploração aumentaram até ao 2º ano, tendo no 3º ano sofrido um decréscimo. Os valores registados nos pontos do RP foram também muito próximos entre si e similares aos obtidos em VN II. Na área de controlo foram registados os valores mais elevados do último ano.

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. Os valores de abundância registados no 1º ano da fase de exploração nas áreas de VN II foram superiores aos obtidos em situação de referência, e mantiveram-se sensivelmente constantes no 2º ano. Subiram, contudo, de forma abrupta no 3º ano. A abundância registada no 3º ano em VN II RP N foi idêntica à de VN II N, ou seja, muito elevada. Na área de controlo, os valores foram mais reduzidos, mas idênticos aos de VN II S. Neste ano, o valor mais baixo deste parâmetro foi obtido na área de VN II RP S. Como já mencionado anteriormente, os valores anormalmente altos registados na época de migração outonal no 3º ano de monitorização em fase de exploração, são em parte explicados pela presença de bandos da espécie Tentilhão.

Quanto ao parâmetro de riqueza específica na época de migração outonal, o seu comportamento ao longo dos anos monitorizados foi idêntico ao da abundância relativa (Figura 4.8).

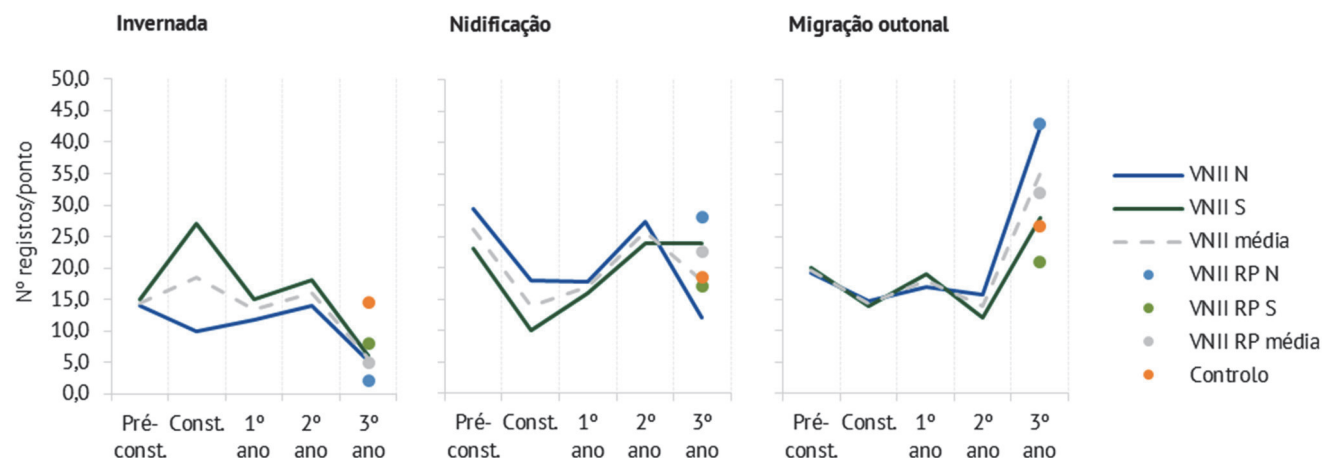


Figura 4.8 – Abundância média mensal por período fenológicos nas diferentes fases de monitorização

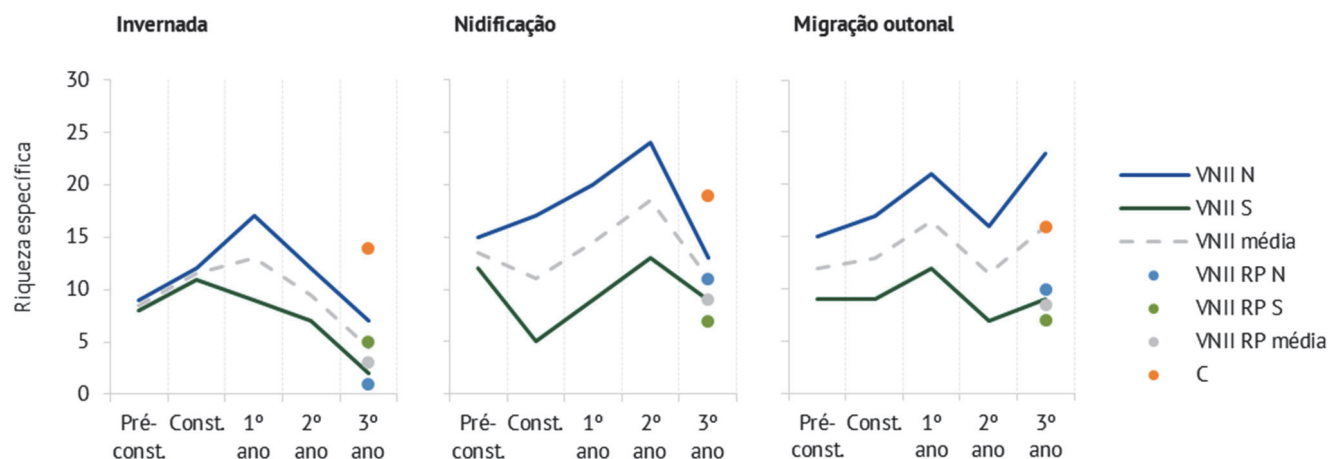


Figura 4.9 – Riqueza específica por período fenológicos nas diferentes fases de monitorização

Por forma a avaliar a ocorrência de eventuais impactes indirectos sobre as espécies presentes na área de estudo, analisou-se a variação temporal das cinco espécies mais abundantes na área de estudo (Figura 4.10). 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 ponto.

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

De referir que o caso da espécie Tentilhão (*Fringilla coelebs*) será excepcional, já que os valores de abundância, relativamente baixos e constantes até ao 2º ano da fase de exploração, subiram exponencialmente no 3º ano desta fase, o que se terá devido, como já explicado, aos grandes bandos detectados na época de migração outonal.

Relativamente às demais quatro espécies, Pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*) manteve no núcleo Norte de VN II valores bastante consistentes ao longo dos 5 anos monitorizados, contudo, no núcleo Sul, para além duma quebra de abundância na fase de construção, constatou-se que, apesar do aumento no 1º ano da fase de exploração, os valores regrediram nos anos seguintes. No 3º ano da fase

de exploração, realça-se o valor de abundância na área de controlo, o mais elevado de todo o período analisado.

Para as espécies Cartaxo (*Saxicola rubicola*), Chapim-real (*Parus major*) e Toutinegra-do-mato (*Sylvia undata*), apesar das oscilações ocorridas ao longo do período monitorizado nos núcleos de VN II, verificou-se que entre a fase de pré-construção e o 3º ano monitorizado em fase de exploração os valores de abundância relativa desceram significativamente.

De salientar que, até à data, não se atingiu ainda a estabilização de valores dos parâmetros que permita concluir sobre a ocorrência, magnitude e sinal dos impactes decorrentes da instalação dos projectos.

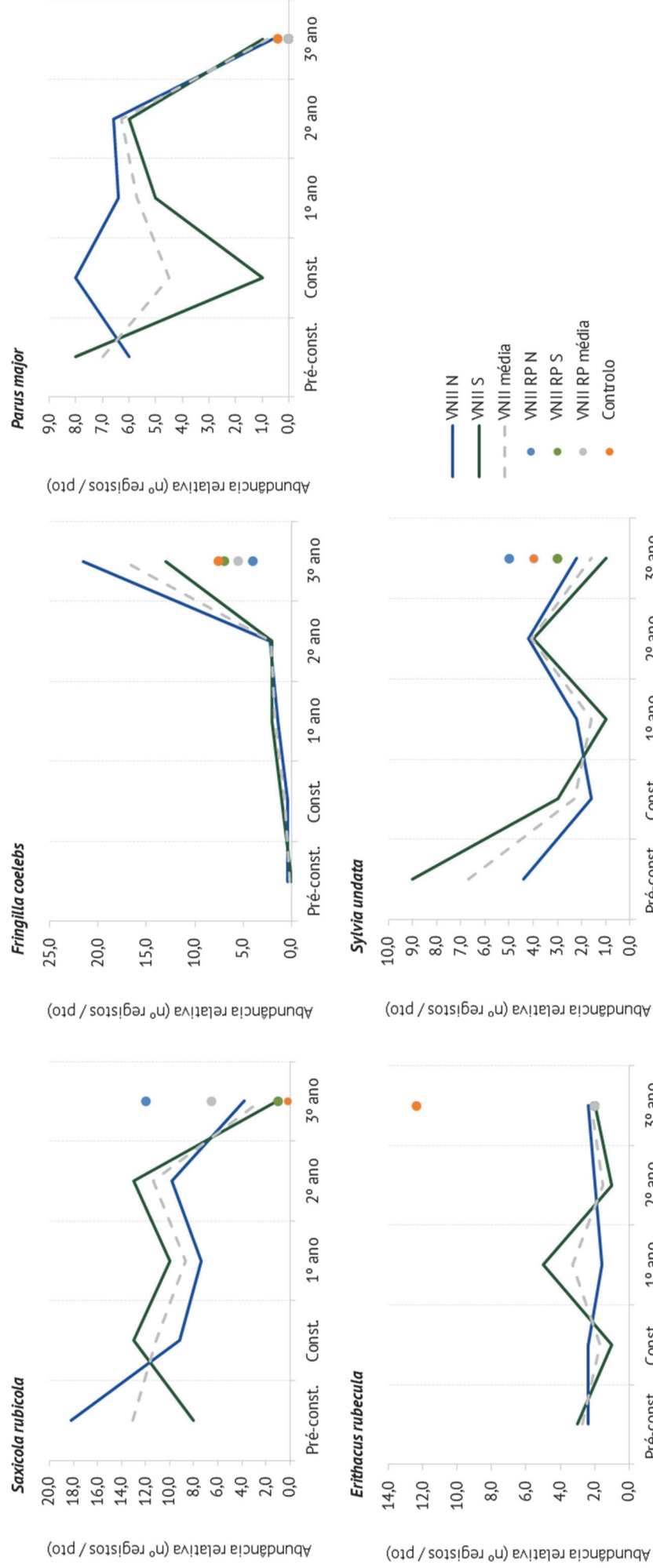


Figura 4.10 – Variação dos valores médios mensais de abundância relativa das espécies mais comuns nos pontos de escuta ao longo do período monitorizado

4.1.1.1.3/ Análise espacial

São apresentados na Figura 4.11 (Anexo IX) e Tabela 4.7 os valores de densidade relativa média mensal por ponto de amostragem ao longo das várias fases de monitorização (Anexo VIII). 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.

A análise global indicia uma quebra evidente nos valores durante a fase de construção, sendo os efeitos ainda notórios no 1º da fase de exploração, seguida de uma recuperação de valores. Esta recuperação, contudo, aparenta ser mais desigual geograficamente, verificando-se menor homogeneidade na distribuição e maior concentração em torno do PEA 03.

No que se refere à riqueza específica (Figura 4.12; Tabela 4.8; Anexo IX), verificaram-se oscilações, do ponto de vista da variação temporal da distribuição geográfica, superiores, não sendo evidente uma tendência gerada pela fase de construção ou seguinte. Os resultados do último ano monitorizado parecem indicar que a distribuição actual não difere consideravelmente da verificada em fase de pré-construção.

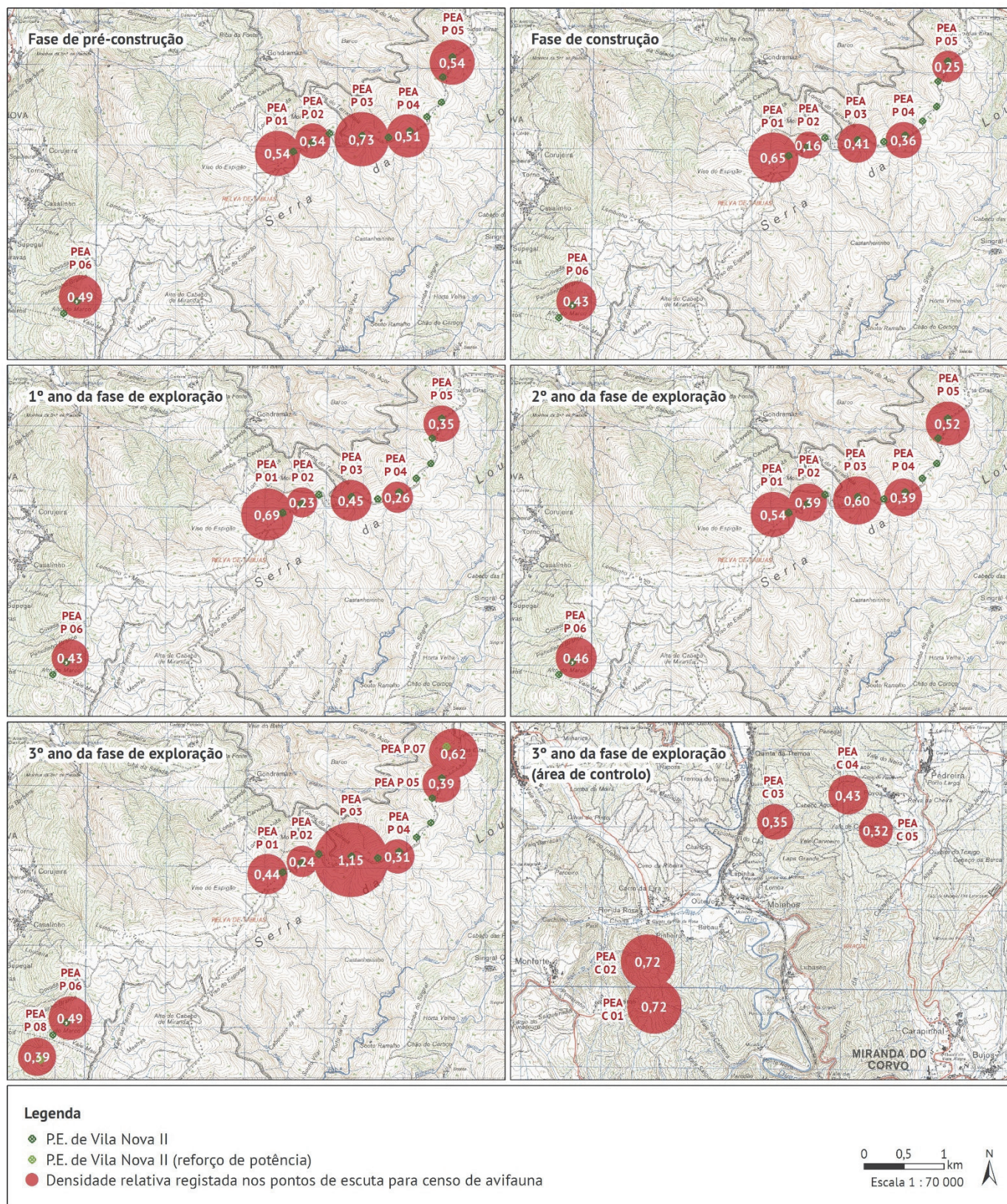


Figura 4.11 – Densidade relativa média mensal por ponto de amostragem ao longo das várias fases de monitorização – VN II, VN II RP e controlo

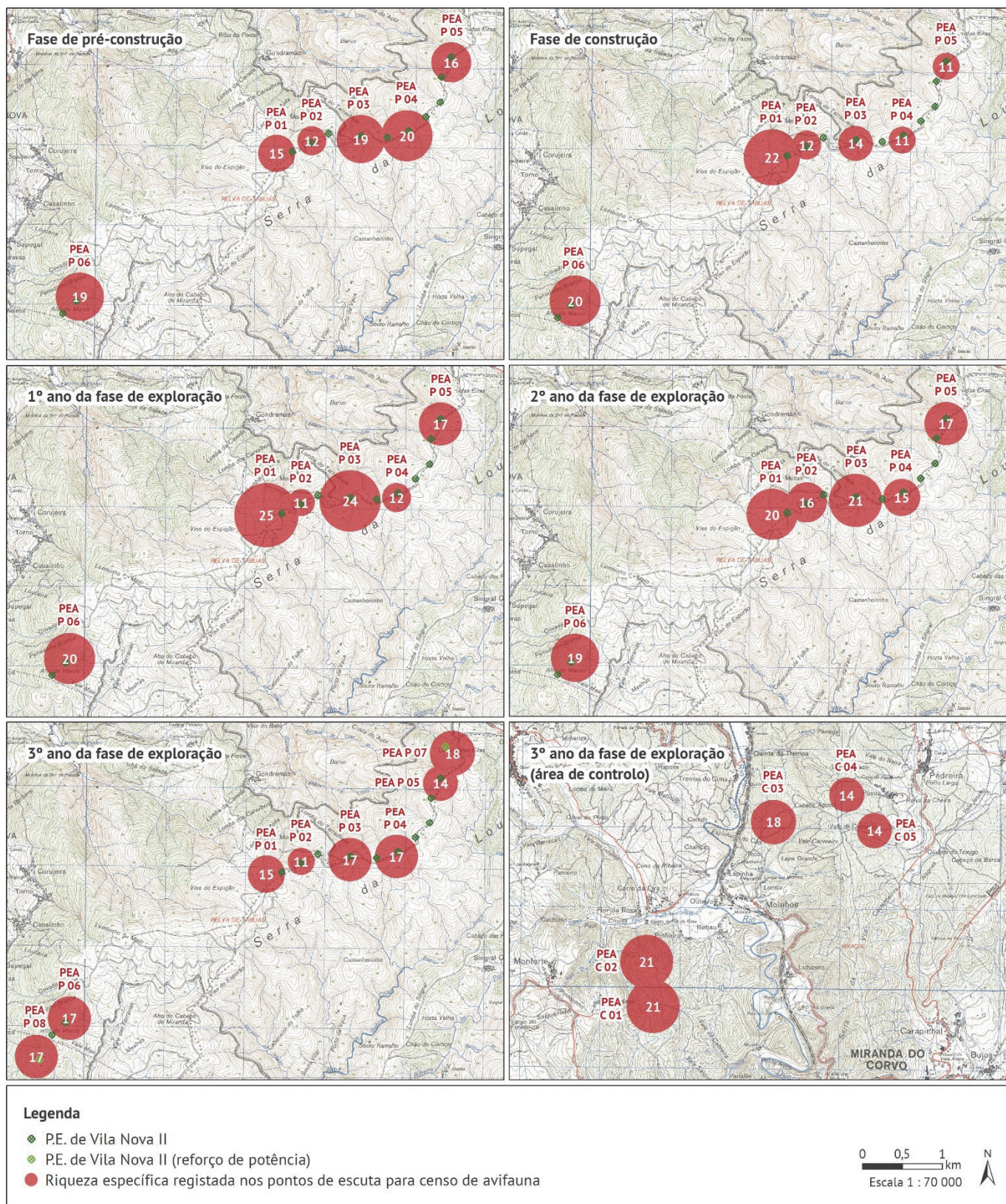


Figura 4.12 – Riqueza específica por ponto de amostragem ao longo das várias fases de monitorização – VN II, VN II RP e controlo

Tabela 4.7 – Valores médios de densidade ($\pm$ desvio padrão) por ponto de amostragem ao longo do período monitorizado

Núcleo	Ponto	Fase de pré-construção	Fase de construção	1º ano fase de exploração	2º ano fase de exploração	3º ano fase de exploração
VN II N	PEA P 01	0,54 $\pm$ 0,34	0,65 $\pm$ 0,21	0,69 $\pm$ 0,31	0,54 $\pm$ 0,26	0,44 $\pm$ 0,43
	PEA P 02	0,34 $\pm$ 0,18	0,16 $\pm$ 0,14	0,23 $\pm$ 0,13	0,39 $\pm$ 0,19	0,24 $\pm$ 0,21
	PEA P 03	0,73 $\pm$ 0,47	0,41 $\pm$ 0,13	0,45 $\pm$ 0,18	0,60 $\pm$ 0,38	1,15 $\pm$ 2,06
	PEA P 04	0,51 $\pm$ 0,3	0,36 $\pm$ 0,33	0,26 $\pm$ 0,14	0,39 $\pm$ 0,17	0,31 $\pm$ 0,21
	PEA P 05	0,54 $\pm$ 0,23	0,25 $\pm$ 0,16	0,35 $\pm$ 0,13	0,52 $\pm$ 0,13	0,39 $\pm$ 0,51
VN II S	PEA P 06	0,49 $\pm$ 0,24	0,43 $\pm$ 0,26	0,43 $\pm$ 0,08	0,46 $\pm$ 0,17	0,49 $\pm$ 0,51
VN II RP N	PEA P 07					0,62 $\pm$ 0,5
VN II RP S	PEA P 08					0,39 $\pm$ 0,24
Controlo	PEA C 01					0,72 $\pm$ 0,22
	PEA C 02					0,72 $\pm$ 0,4
	PEA C 03					0,35 $\pm$ 0,1
	PEA C 04					0,43 $\pm$ 0,28
	PEA C 05					0,32 $\pm$ 0,2

Tabela 4.8 – Valores de riqueza específica por ponto de amostragem ao longo do período monitorizado

Núcleo	Ponto	Fase de pré-construção	Fase de construção	1º ano fase de exploração	2º ano fase de exploração	3º ano fase de exploração
VN II N	PEA P 01	15	22	25	20	15
	PEA P 02	12	12	11	16	11
	PEA P 03	19	14	24	21	17
	PEA P 04	20	11	12	15	17
	PEA P 05	16	11	17	17	14
VN II S	PEA P 06	19	20	20	19	17
VN II RP N	PEA P 07					17
VN II RP S	PEA P 08					17
Controlo	PEA C 01					21
	PEA C 02					21
	PEA C 03					18
	PEA C 04					14
	PEA C 05					14

4.1.1.1.4/ Relação dos dados com características do projecto ou de ambientes exógenos

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

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

Na área de VN II (Figura 4.13) observou-se que os valores de densidade foram bastante idênticos nas manchas de Matos e Florestas abertas, cortes e novas plantações. Na mancha florestas mistas os valores de densidade média foram ligeiramente inferiores aos das outras duas ocupações. De uma forma geral, neste parque eólico não se verificou preferência por nenhuma tipologia de mancha em particular.

Já na área de VN II RP, o perfil de distribuição de densidade pelos diferentes biótopos manteve-se idêntico à área de VN II, sendo que neste caso destacou-se a mancha de Florestas abertas, cortes e novas plantações.

A área de controlo apresentou os valores de densidade mais elevados nos 3 biótopos já citados, contudo salienta-se a presença de

valores residuais nas manchas de Florestas de folhosas e florestas de resinosas.

Análises de tendências serão efectuadas nos próximos anos de fase de exploração.

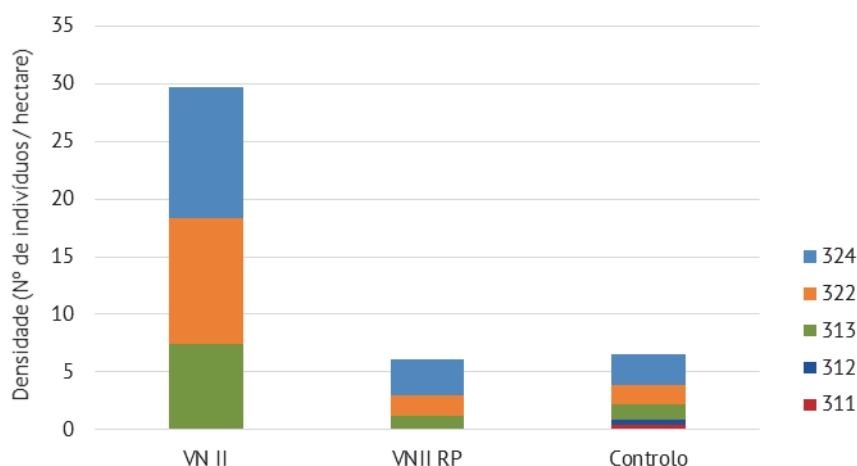


Figura 4.13 – Valores de densidade na área dos projectos por mancha de biótopo (311 – Florestas de folhosas; 312 – Florestas de resinosas; 313 – Florestas mistas; 322 – Matos; 324 – Florestas abertas, cortes e novas plantações)

Para avaliar a eventual relação entre os valores médios de abundância relativa e elementos do projecto, foi estimada a correlação (baseada nos coeficientes de correlação de *Pearson*) entre aos valores de abundância e a produção em MW, calculada como a produção média dos aerogeradores mais próximos de cada ponto de amostragem durante o período de realização dos trabalhos (Tabela 4.9).

Tabela 4.9 – Valores do coeficiente de correlação de *Pearson* para as variáveis em análise

	Coeficiente de correlação
VN II	-0,59243
VN II RP	-0,98746

Com base nos resultados obtidos, verificou-se que os valores médios de abundância apresentaram uma correlação negativa com a produção em MW. Esta correlação foi mais forte na área de VN II RP e moderada na área de VN II.

4.1.1.2/ Sobreequipamento do parque eólico de Vila Nova

4.1.1.2.1/ Análise descritiva

A área de VN SE e a área monitorizada em VN, ao contrário dos núcleos de VN II, foi apenas monitorizada entre Dezembro 2014 e Outubro de 2015, já em fase de exploração do projecto. Para efeitos de análise comparativa com área de controlo, utilizaram-se os dados obtidos na área de controlo definida para o projecto VN II.

Através do método dos pontos de escuta foram registados um total de 504 indivíduos pertencentes a 40 espécies, sendo as mais abundantes: Tentilhão (*Fringilla coelebs*), com 80 registos, Pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*), com 70, e Carriça (*Troglodytes troglodytes*), com 46 (Figura 4.14).

No núcleo Oeste do PE de Vila Nova (1 ponto de escuta) contabilizaram-se 57 registos pertencentes a 13 espécies, sendo a mais abundante Tentilhão, com 21 registos. No núcleo este o número de registos foi inferior, atingindo apenas os 35 indivíduos, entre os quais se destacou novamente a espécie Tentilhão, com 11 identificações.

Nos pontos de amostragem do sobreequipamento de Vila Nova destacou-se o núcleo Oeste, com 74 registos, o valor mais elevado de toda a área. Neste núcleo destacou-se a espécie Cartaxo (*Saxicola rubicola*), com 17 indivíduos. No núcleo Este do VN SE totalizaram-se 39 identificações, das quais se salienta a espécie Cartaxo, embora apenas com 9 registos.

Na área de controlo (5 pontos de escuta) obtiveram-se 299 registos pertencentes a 30 espécies, sendo as mais abundantes Pisco-de-peito-ruivo, com 62 registos, Tentilhão, com 38, e Carriça (*Troglodytes troglodytes*), com 30.

Ao nível da riqueza específica, destacaram-se as 18 de espécies identificadas no ponto de amostragem do VN SE O (Oeste). No núcleo Este do VN SE o valor deste parâmetro ficou-se nas 15 espécies, em VN E 14 e em VN O apenas 13.

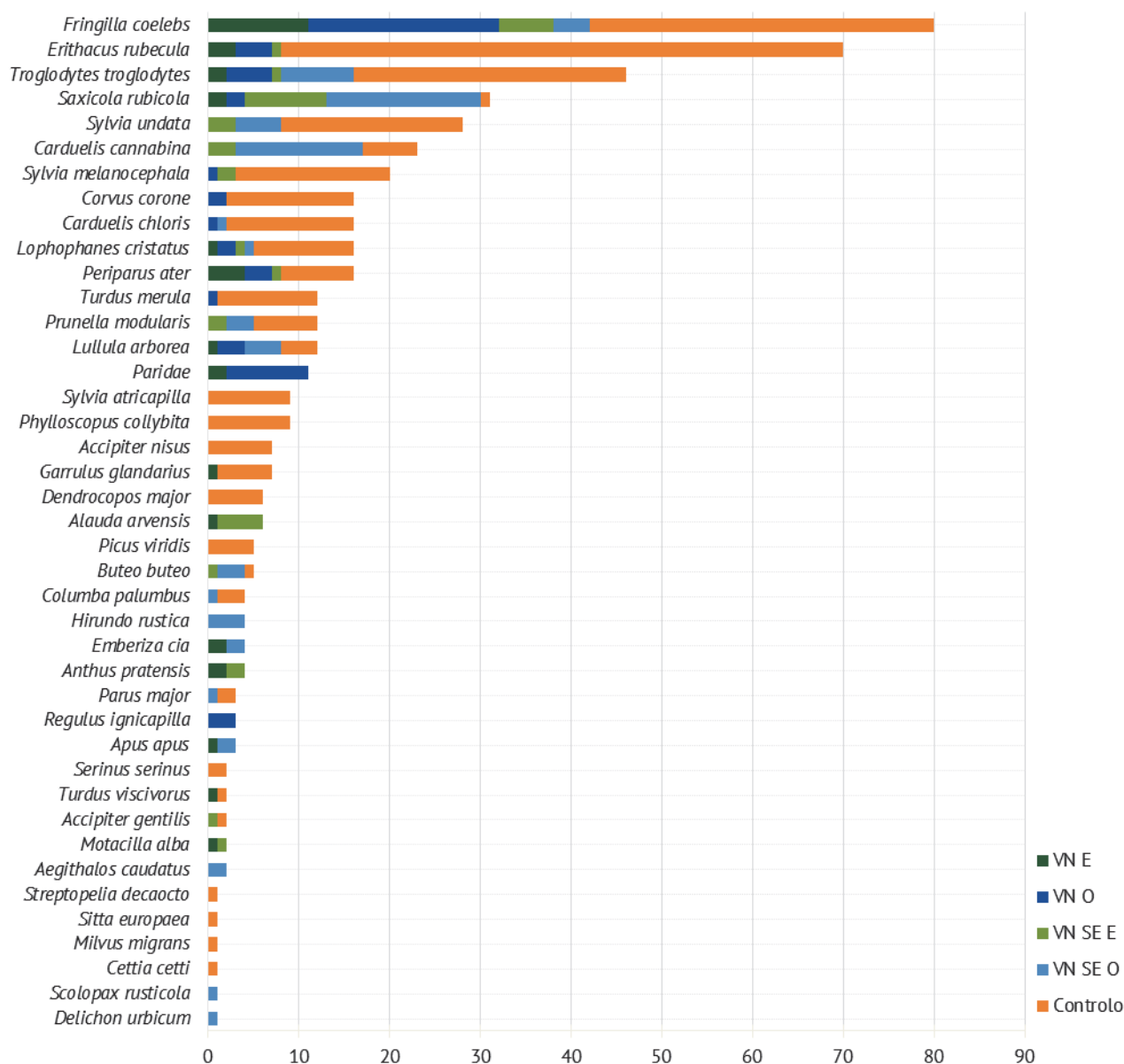


Figura 4.14 – Número total de registos por espécie nos pontos de escuta do PE de Vila Nova, SE do PE de Vila Nova e área controlo

Os valores de abundância total cumulativa obtidos pontos de escuta dos vários núcleos encontram-se descritos na tabela seguinte (Tabela 4.4):

Tabela 4.10 – Resultados dos parâmetros analisados nos diferentes núcleos da área de estudo

	Abundância total	Abundância média por ponto e por mês	Riqueza específica
VN O	57	9,50	14
VN E	35	5,83	13
VN SE O	74	12,33	15
VN SE E	39	6,50	18
Controlo	299	9,97	30

O valor médio mensal mais elevado foi registado no ponto de monitorização de VN SE O, que atingiu os 12,33 indivíduos. Seguiu-se a área de controlo, com 9,97 registos ponto/mês e, com 9,50, o ponto em VN O. A área Este verificou os valores mais baixos do ano, com apenas 6,50 no VN SE E e 5,83 em VN E.

Quanto à riqueza específica, os valores mais elevados foram registados na área de controlo, na qual, no total dos 5 pontos de escuta se identificaram 30 espécies diferentes. Nos restantes pontos de escuta a riqueza específica foi aproximada entre os pontos, variando entre as 13 espécies, em VN E, e as 18, no VN SE E (Figura 4.15 e Figura 4.16).

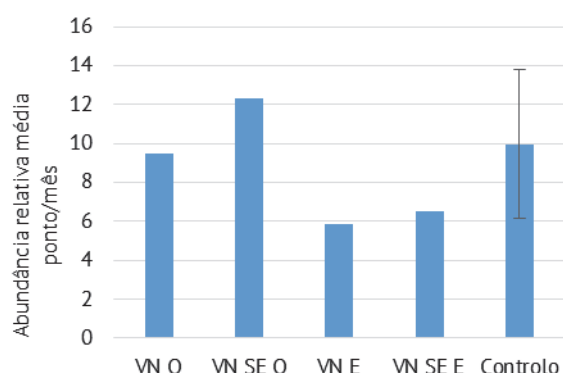


Figura 4.15 – Abundância relativa nos pontos de escuta (média + desvio padrão)

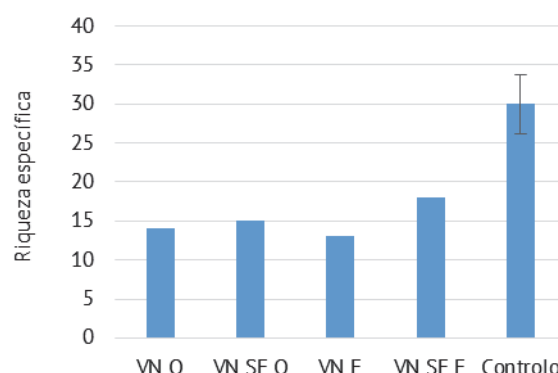


Figura 4.16 – Riqueza específica nos pontos de escuta

4.1.1.3/ Análise temporal

Durante o 1º ano de monitorização em fase de exploração, foram analisadas as 3 épocas fenológicas:

Invernada: Dezembro/Janeiro
Nidificação: Abril/Maio
Migração outonal: Setembro/Outubro

Na Figura 4.35 estão representados os valores mensais de abundância relativa ao longo do primeiro ano monitorizado em fase de exploração. Tal como ocorreu nos núcleos do PE de Vila Nova II e respectivo reforço de potência, o pico de abundância na área do PE de Vila Nova e sobreequipamento ocorreu em Outubro de 2015. Este valor ficou, também nesta área, a dever-se sobretudo ao elevado número de indivíduos da espécie Tentilhão (*Fringilla coelebs*) identificados durante a migração outonal.

Por análise da evolução temporal dos valores de abundância relativa e riqueza específica, verificou-se que nos núcleos amostrados a tendência de variação foi aproximadamente a mesma. De uma forma geral os valores mais elevados foram obtidos na época de migração outonal (maioritariamente devido aos resultados de Outubro de 2015). Como seria expectável, os valores mais baixos foram registados na época de invernada, verificando-se uma posterior subida na época de nidificação.

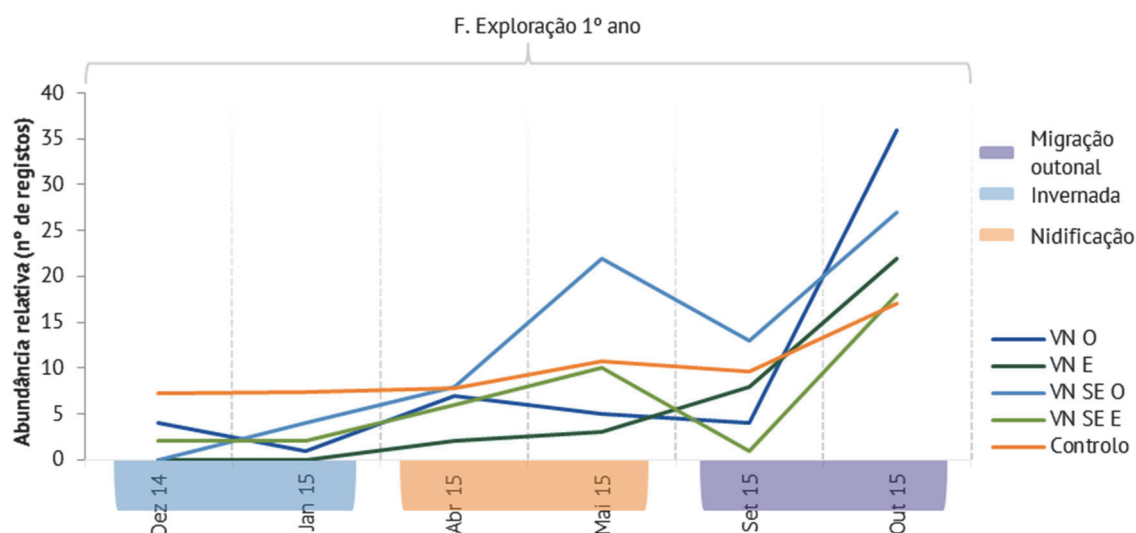


Figura 4.17 – Variação mensal da abundância relativa ao longo das várias fases de monitorização

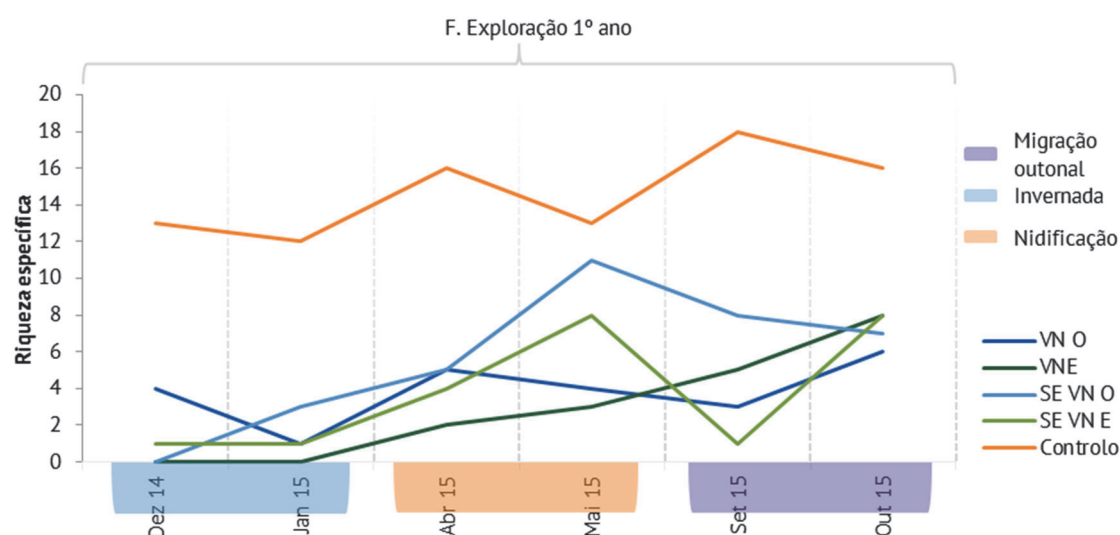


Figura 4.18 – Variação mensal da riqueza específica ao longo das várias fases de monitorização

Analisando em pormenor as diferentes épocas, verifica-se que, na época de invernada, se destacaram os valores médios de abundância relativa recolhidos na área de controlo, superiores à soma dos registos nos restantes núcleos analisados. De realçar que no núcleo de VN E não se obtiveram registos nesta época.

Na época de nidificação o valor de abundância relativa subiu em todos os núcleos, com destaque para o núcleo VN SE O. Os valores mais baixos foram novamente obtidos em VN E. Nos restantes núcleos os valores foram bastante semelhantes entre si.

Finalmente na época de migração outonal, em que se registaram os valores mais altos deste parâmetro, destacaram-se os núcleos a Oeste – VN O e VN SE O. Os núcleos de VN E e de controlo obtiveram valores bastante similares, tendo o número mais baixo de registos ocorrido em VN SE E (Figura 4.19).

Quanto aos valores de riqueza específica, destacaram-se em todas as épocas os da área de controlo (5 pontos de amostragem), com os valores mais elevados. Na época de invernada, a riqueza foi baixa em todos os núcleos em análise, atingindo o máximo de apenas 4 espécies em VN O. Na época de nidificação destacou-se de novo o número elevado de espécies na área de controlo. Num patamar

mais baixo, surge o núcleo do VN SE E. Os restantes núcleos obtiveram um valor de riqueza específica inferior. Finalmente na época de migração outonal, apesar do valor máximo de riqueza específica ter sido novamente obtido na área de controlo, verificou-se uma subida nos núcleos de VN O e VN E. Nos núcleos do sobreequipamento os valores mantiveram-se na mesma ordem de valor da época transacta (nidificação) (Tabela 4.20).

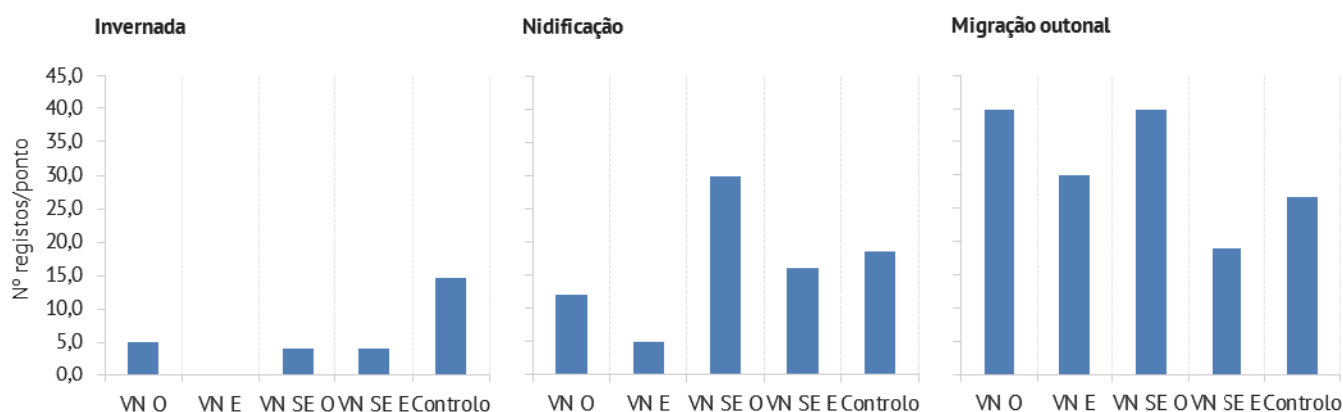


Figura 4.19 – Abundância média mensal por período fenológico nas diferentes fases de monitorização – VN e VN SE

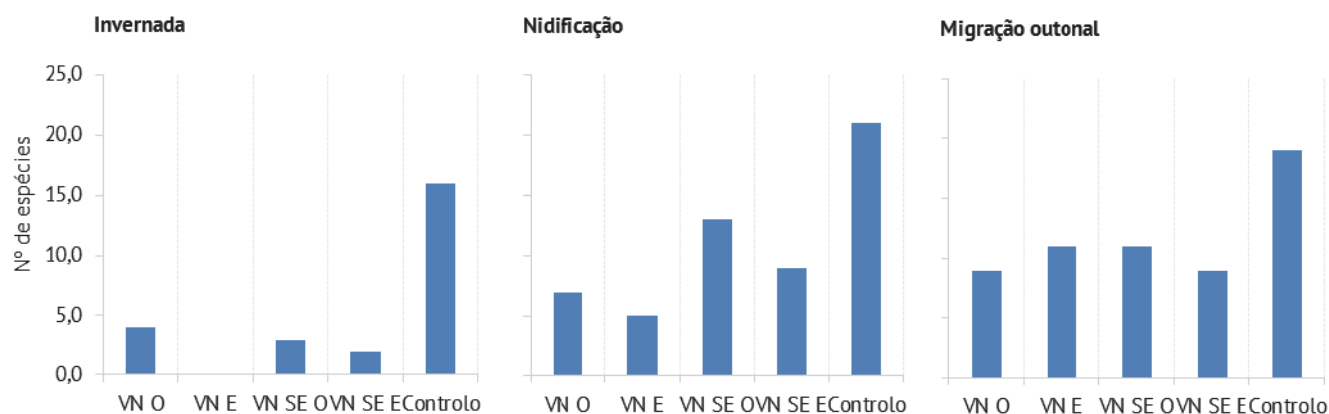


Figura 4.20 – Riqueza específica por período fenológico nas diferentes fases de monitorização – VN e VN SE

Por forma a avaliar a ocorrência de eventuais impactes sobre as espécies presentes na área de estudo, foi analisada a variação temporal das cinco espécies mais abundantes. 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, tendo-se apresentado os valores médios de abundância por ponto.

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

A espécie mais abundante, Tentilhão (*Fringilla coelebs*) destacaram-se os resultados em VN O e VN E. Nos restantes núcleos e área de controlo o número médio de registos foi reduzido.

No caso da espécie Pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*), teve na área de controlo o maior número médio de registos por ponto. Nos restantes núcleos analisados, a abundância ou foi baixa ou até nula, como em VN SE O.

No caso da espécie Tentilhão (*Fringilla coelebs*) destacaram-se os resultados em VN O e VN E. Nos restantes núcleos e área de controlo o número médio de registos foi reduzido.

Relativamente à espécie Carriça (*Troglodytes troglodytes*), destacaram-se os valores elevados de abundância média por ponto no VN SE O, VN O e área de controlo, a contrastar com os obtidos em VN E e VN SE E.

Para a espécie Toutinegra-do-mato (*Sylvia undata*) só foram obtidos registos na área de controlo e nos dois núcleos do sobreequipamento. Finalmente para a quinta espécie mais abundante, Toutinegra-de-cabeça-negra (*Sylvia melanocephala*), apenas se obtiveram registos na área de controlo, VN SE E e VN O (Figura 4.21).

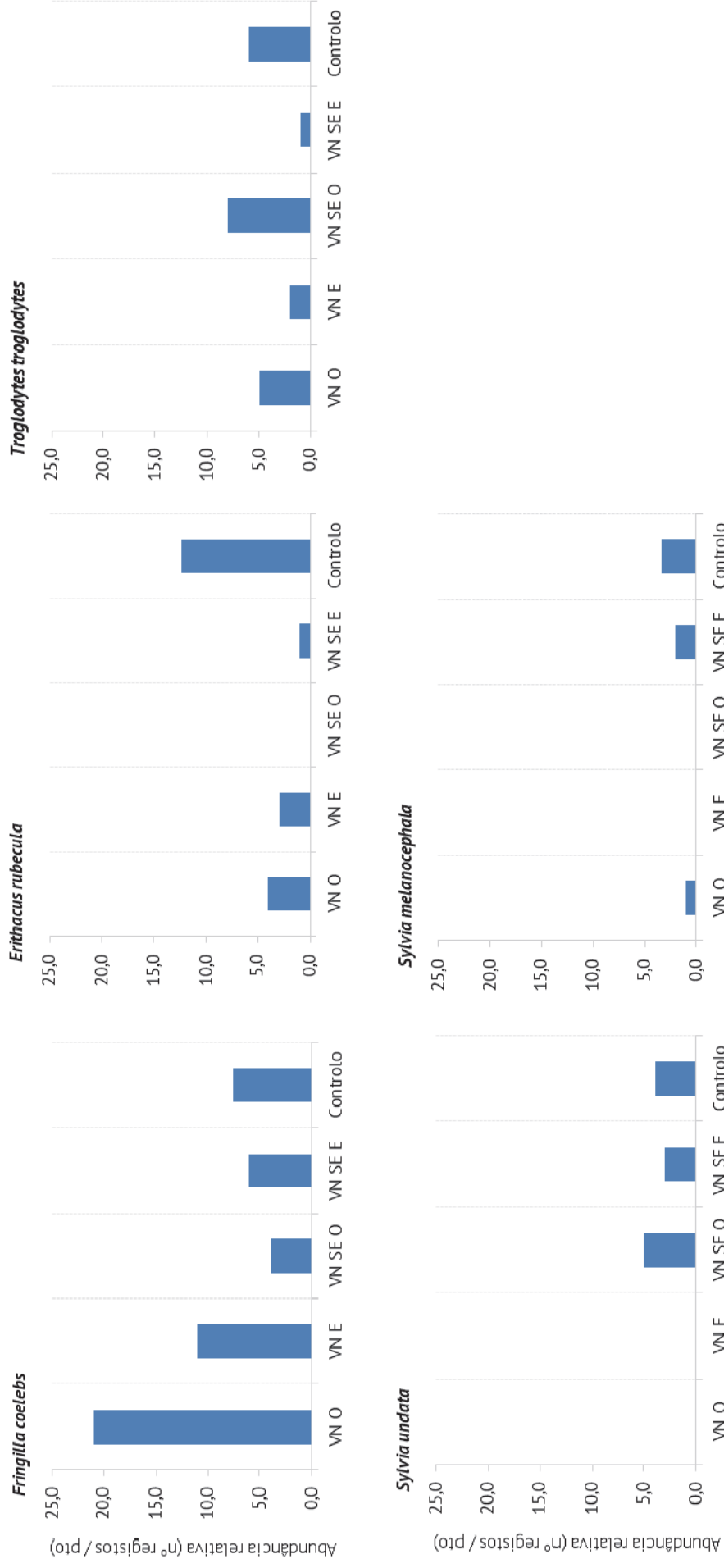


Figura 4.21 – Valores médios mensais de abundância relativa das espécies mais comuns nos pontos de escuta

4.1.1.4/ Análise espacial

São apresentados na Figura 4.22 e Tabela 4.11 os valores de densidade relativa média mensal por ponto de amostragem ao longo do 1º ano monitorizado em fase de exploração (Anexo IX). As escutas abrangeram um raio de 250 metros em torno do ponto, o que representa uma área amostra de 19,6 hectares (ha).

Os valores de densidade mais elevados foram obtidos na área de controlo, nos pontos PEA C 01 e 02, com um valor de 0,72 registos por hectare. Na área de implementação do projecto, destacaram-se os núcleos a Oeste, nomeadamente o ponto PEA P 09 (VN SE O) com o valor médio de 0,63 ind./ha, seguido de PEA P 10 no núcleo de VN O. Nos núcleos Este de VN e VN SE, os valores foram mais baixos e muito idênticos (0,30 e 0,33 respectivamente).

Relativamente à riqueza específica, verificou-se que os pontos com maior densidade foram também os que obtiveram um maior número de espécies identificadas (Tabela 4.12).

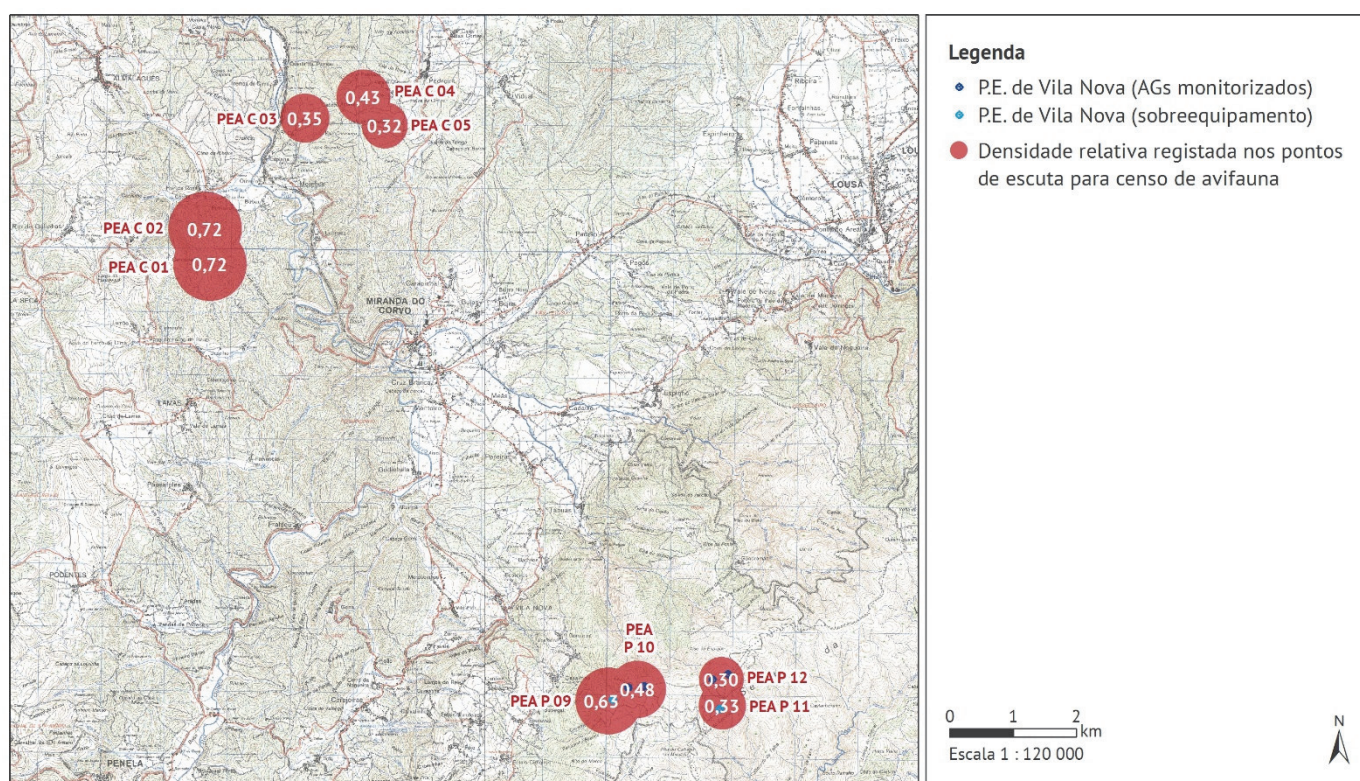


Figura 4.22 – Densidade relativa média mensal por ponto de amostragem – VN, VN SE e controlo

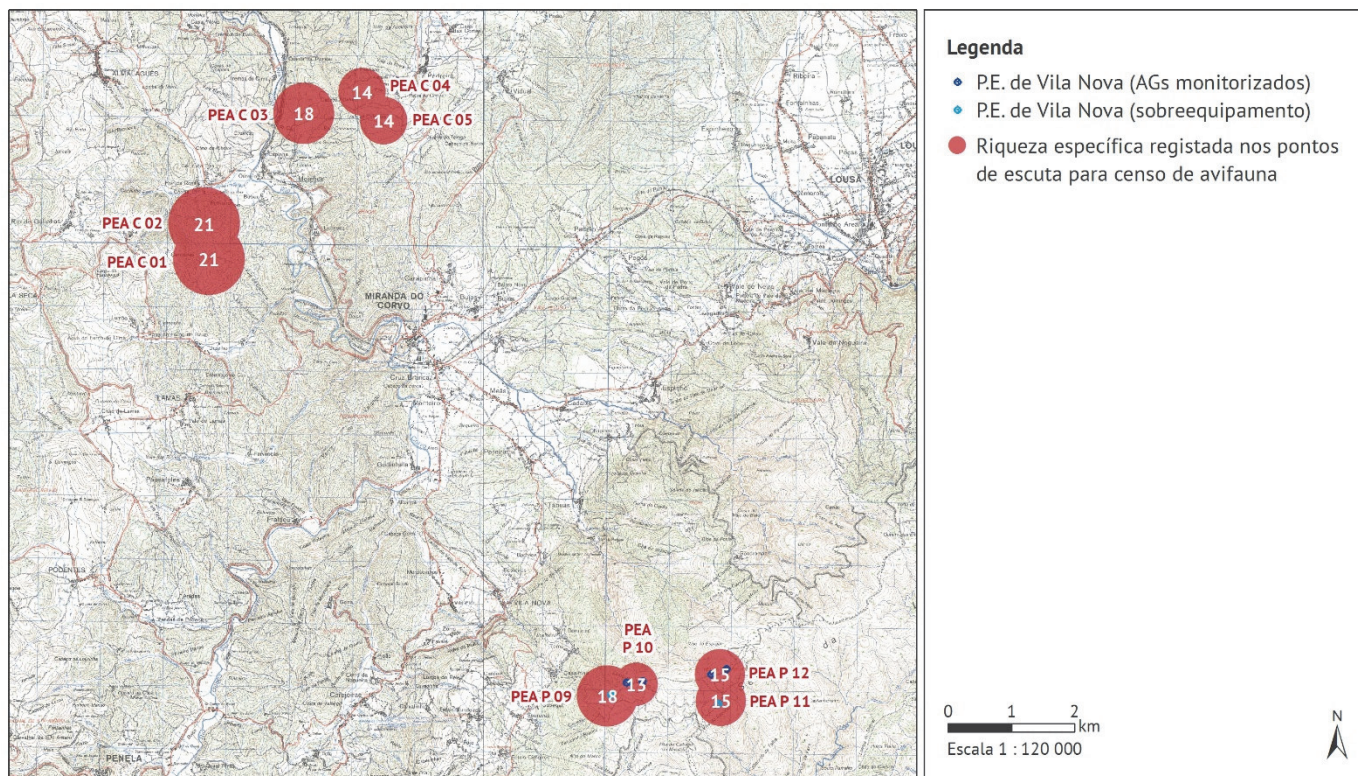


Figura 4.23 – Riqueza específica por ponto de amostragem – VN, VN SE e controlo

Tabela 4.11 – Valores médios de densidade ($\pm$ desvio padrão) por ponto de amostragem, ao longo do período monitorizado

Núcleo	Ponto	1º ano Fase de exploração
VN SE O	PEA P 09	0,63 $\pm$ 0,53
VN O	PEA P 10	0,48 $\pm$ 0,67
VN SE E	PEA P 11	0,33 $\pm$ 0,33
VN E	PEA P 12	0,30 $\pm$ 0,43
Controlo	PEA C 01	0,72 $\pm$ 0,22
	PEA C 02	0,72 $\pm$ 0,4
	PEA C 03	0,35 $\pm$ 0,1
	PEA C 04	0,43 $\pm$ 0,28
	PEA C 05	0,32 $\pm$ 0,2

Tabela 4.12 – Valores de riqueza específica por ponto de amostragem, ao longo do período monitorizado

Núcleo	Ponto	1º ano Fase de exploração
VN SE O	PEA P 09	18
VN O	PEA P 10	13
VN SE E	PEA P 11	15
VN E	PEA P 12	15
Controlo	PEA C 01	22
	PEA C 02	21
	PEA C 03	19
	PEA C 04	15
	PEA C 05	15

4.1.1.4.1/ Relação dos dados com características do projecto ou de ambientes exógenos

Por forma a obter uma melhor compreensão dos factores que influenciam a utilização da área por parte da comunidade avifaunística, analisou-se a relação entre a densidade de aves na área do projecto e os elementos do ambiente exógeno passíveis de afectar a utilização da área, particularmente os biótopos e a produção em MW.

Foi então efectuada uma análise de distribuição da densidade de avifauna pelos diferentes biótopos, de forma a avaliar alterações no que concerne à utilização da área pela comunidade avifaunística.

Na área de VN (Figura 4.24) observou-se que os valores de densidade se revelaram relativamente bem distribuídos pelos biótopos presentes, mas ainda assim com valores mais elevados nas manchas de Florestas de resinosas e Florestas abertas, cortes e novas plantações.

Em VN SE ocorreu uma situação idêntica a VN, com os valores de densidade a verificarem-se relativamente bem distribuídos pelos biótopos presentes. Destacou-se, contudo, uma vez mais os valores na mancha de Florestas abertas, cortes e novas plantações.

A área de controlo apresentou os valores de densidade mais elevados nos biótopos de Florestas abertas, cortes e novas plantações, Matos e Florestas mistas, contudo salienta-se a presença de valores mais baixos nas manchas de Florestas de folhosas e florestas de resinosas.

Análises de tendências serão efectuadas nos próximos anos de fase de exploração.

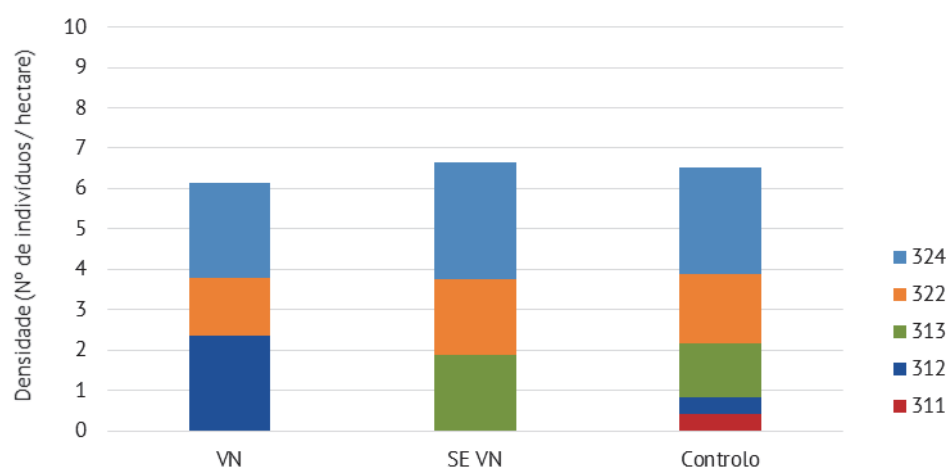


Figura 4.24 – Valores de densidade na área dos projectos por mancha de biótopo (311 – Florestas de folhosas; 312 – Florestas de resinosas; 313 – Florestas mistas; 322 – Matos; 324 – Florestas abertas, cortes e novas plantações)

Para avaliar a eventual relação entre os valores médios de abundância relativa e os elementos do projecto, foi estimada a correlação (baseada nos coeficientes de correlação de *Pearson*) entre aos valores de abundância e a produção em MW, calculada como a produção média dos aerogeradores mais próximos de cada ponto de amostragem durante o período de realização dos trabalhos (Tabela 4.13).

Tabela 4.13 – Valores do coeficiente de correlação de *Perarson* para as variáveis em análise

	Coeficiente de correlação
VN	-0,58321
VN SE	-0,62034

Com base nos resultados obtidos, verificou-se que os valores médios de abundância apresentaram uma correlação negativa moderada com a produção em MW, quer em VN, como em VN SE.

4.1.1.5/ Linha eléctrica

4.1.1.5.1/ Análise descritiva

Ao longo do período monitorizado foi contabilizado pelo método dos pontos de escuta na linha eléctrica um total de 1107 registos pertencentes a 54 espécies, sendo as mais abundantes: Cartaxo (*Saxicola rubicola*), com 151 registos, Pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*), com 75, Melro (*Turdus merula*), com 72, Chapim-real (*Parus major*) e Toutinegra-dos-matos (*Sylvia undata*), ambas com 60 (Figura 4.1). Em 16 dos registos não foi possível a identificação, em 4 dos quais não sendo possível inclusive apurar o género.

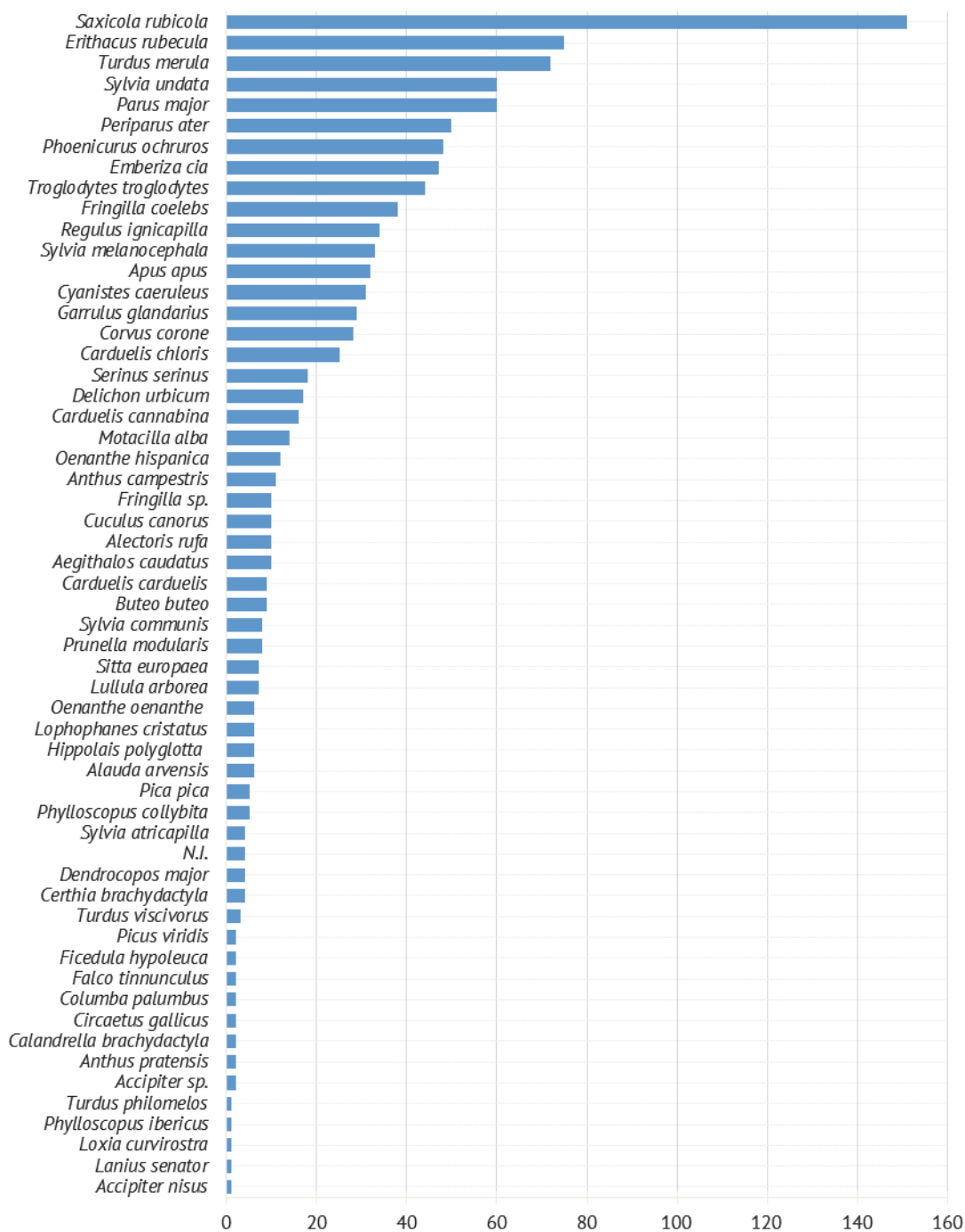


Figura 4.25 – Número total de registos por espécie nos pontos de escuta da linha eléctrica

Os valores de abundância total cumulativa obtidos nos pontos de escuta encontram-se descritos na tabela seguinte (Tabela 4.4):

Tabela 4.14 – Resultados dos parâmetros analisados na linha eléctrica

	Abundância total	Abundância média por ponto e por mês	Riqueza específica
Linha eléctrica	1107	12,3	54

4.1.1.6/ Análise temporal

Na Figura 4.26 é possível observar a variação dos parâmetros abundância relativa e riqueza específica na área da linha eléctrica ao longo do período monitorizado. Os dados indicam que, apesar de alguma oscilação nos valores, não existem variações de relevo.

No sentido de verificar se as diferenças na abundância relativa entre fases nos pontos de escuta da linha eléctrica, recorreu-se a testes estatísticos que avaliam a diferença entre médias, mais concretamente o teste *Kruskal-Wallis* (equivalente não paramétrico do teste One Way ANOVA) (Tabela 4.15).

Como é possível verificar, o valor de p dos testes realizados foi bastante superior a 0,05, o que significa que, para os valores de abundância media mensal ao longo do período monitorizado, não ocorreram diferenças estatisticamente significativas.

Tabela 4.15 - Resultado do teste *Kruskal-Wallis* entre os 5 anos monitorizados nos pontos de escuta da linha eléctrica

	g.l.	H	p
Linha eléctrica	4	1,873	0,759

No que respeita ao parâmetro riqueza específica assistiu-se um aumento gradual nos primeiros 3 anos monitorizados, o que é natural, uma vez que o acréscimo de amostragens aumenta a probabilidade de detecção de espécies menos conspícuas, verificando-se uma estabilização nos valores durante a fase de exploração.

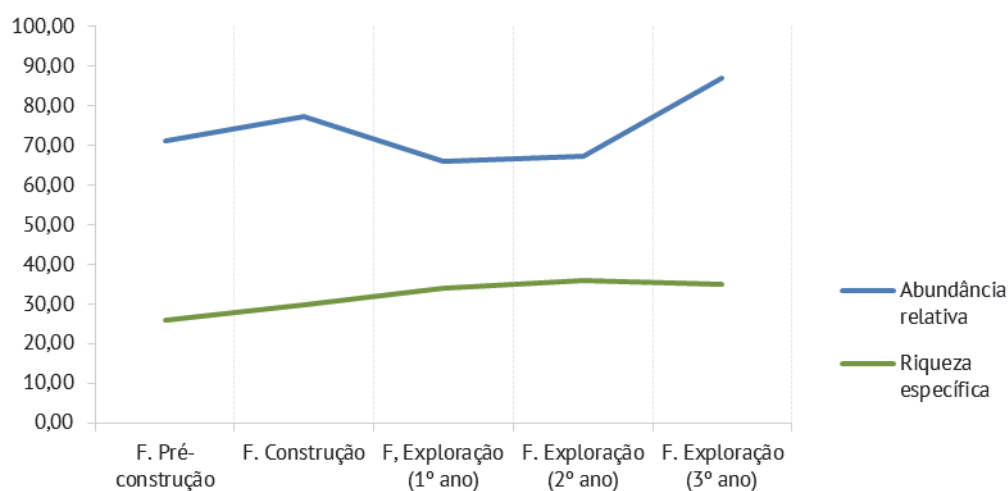


Figura 4.26 – Variação da abundância relativa (média dos pontos amostrados) e riqueza específica (total) na área da linha eléctrica ao longo do período de monitorização

Para efeitos de análise por época fenológica, considera-se:

Invernada: Dezembro/Janeiro
Nidificação: Abril/Maio
Migração outonal: Setembro/Outubro

Apresenta-se na Figura 4.27 e Figura 4.28 a variação dos valores dos parâmetros ao longo das várias fases de monitorização. Da análise verifica-se que os picos mais elevados de abundância relativa e riqueza específica ocorreram em época de nidificação. A única excepção foi o 3º ano da fase de exploração, onde tal como nas áreas de monitorização dos parques eólicos, os valores mais elevados foram obtidos em época de migração outonal.

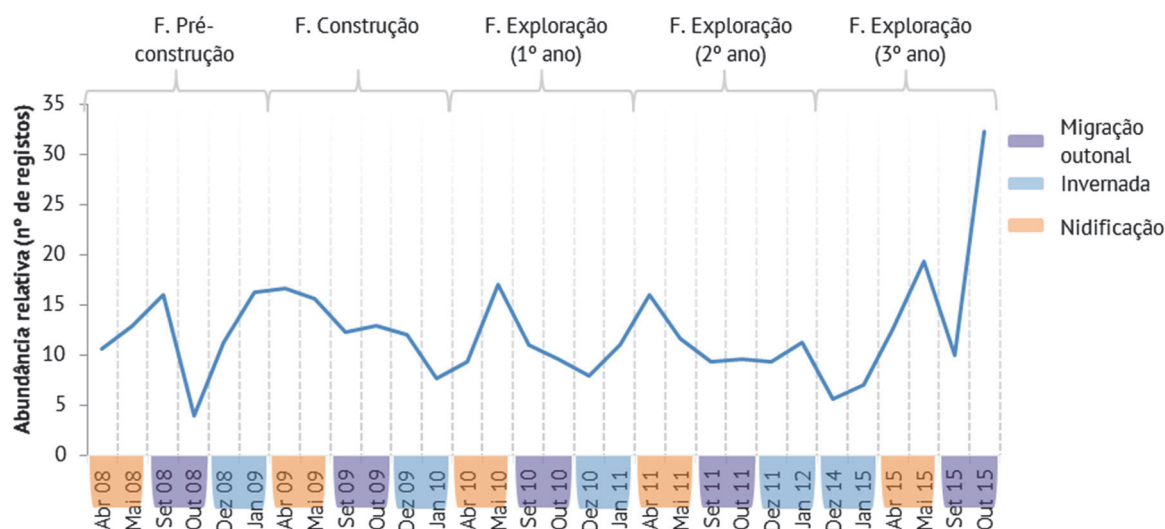


Figura 4.27 – Variação mensal da abundância relativa ao longo das várias fases de monitorização

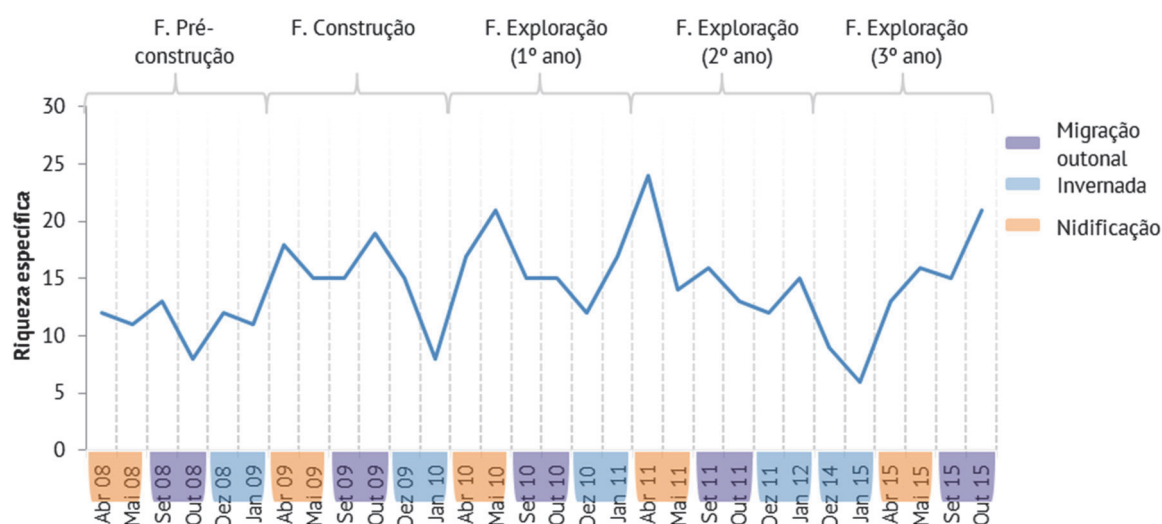


Figura 4.28 – Variação mensal da riqueza específica ao longo das várias fases de monitorização

Analisando a variação dos valores de cada época (Figura 4.29), constata-se que a abundância relativa na invernada verifico uma descida praticamente contínua ao longo de todos os anos. Contudo, no caso da riqueza específica a evolução foi algo diferente, já que, à parte do aumento no início da fase de exploração (eventualmente devido ao aporte de amostragens na área), assistiu-se a um decréscimo relevante no 3º ano da mesma fase.

Quanto à época de nidificação, a variação registada não aparenta relevância, já que os valores variaram no geral dentro de uma amplitude reduzida, com excepção do primeiro ano monitorizado, que apresentou uma abundância e riqueza específica mais baixa.

A época com maiores flutuações de valores foi a migração outonal, o que, dada a conhecida oscilação espacial das rotas migratórias, poderá simplesmente dever-se a fenómenos naturais externos aos projectos (Figura 4.29).

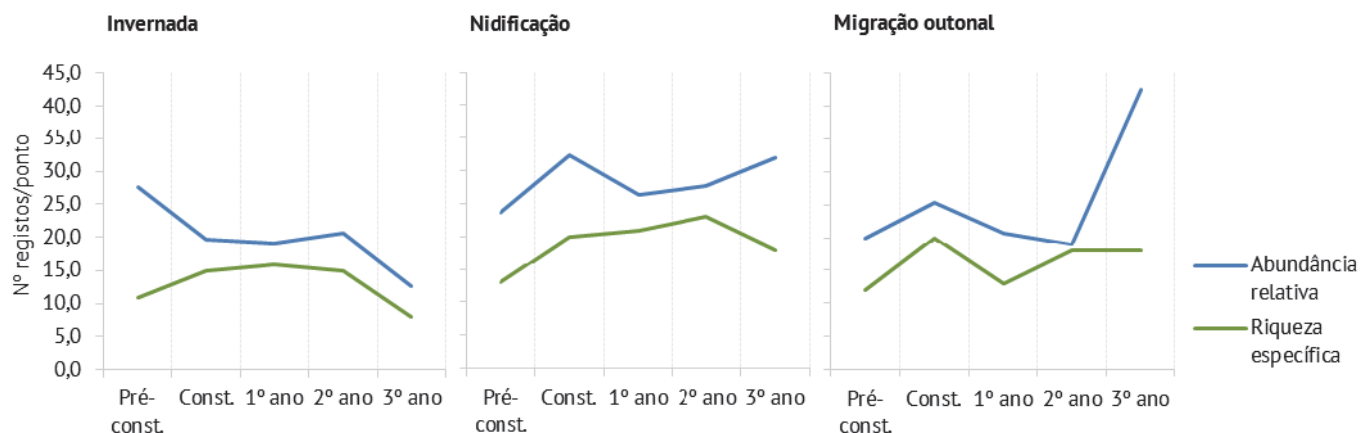


Figura 4.29 – Variação da abundância média mensal e riqueza específica por período fenológico nas diferentes fases de monitorização

Por forma a melhor verificar a ocorrência de eventuais impactes sobre as espécies presentes na área de estudo, analisou-se a variação temporal das cinco espécies mais abundantes na área linha eléctrica (Figura 4.30). Esta análise parte do pressuposto de 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, tendo-se apresentado os valores médios de abundância por ponto.

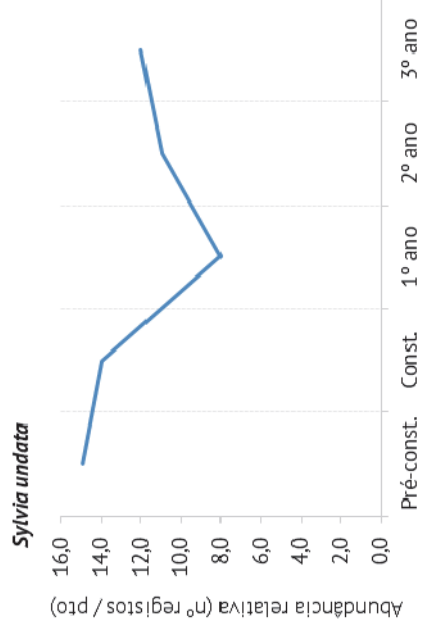
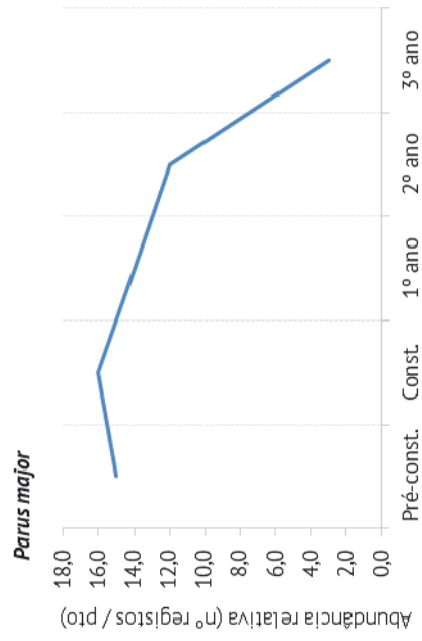
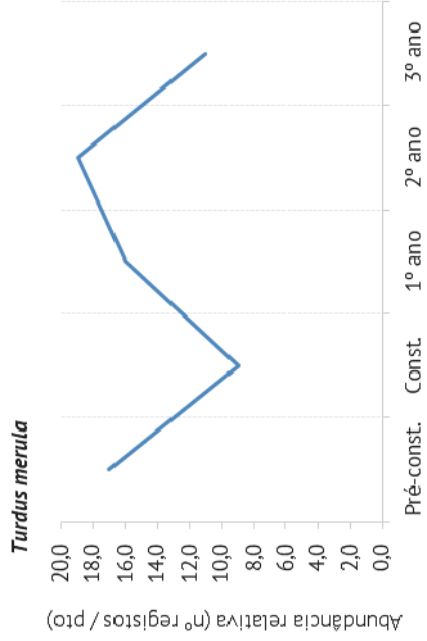
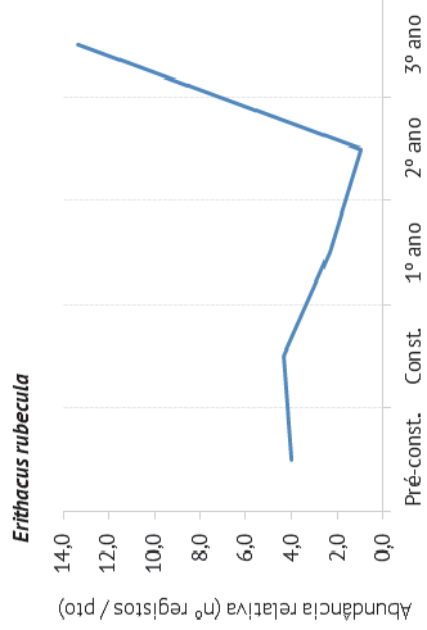
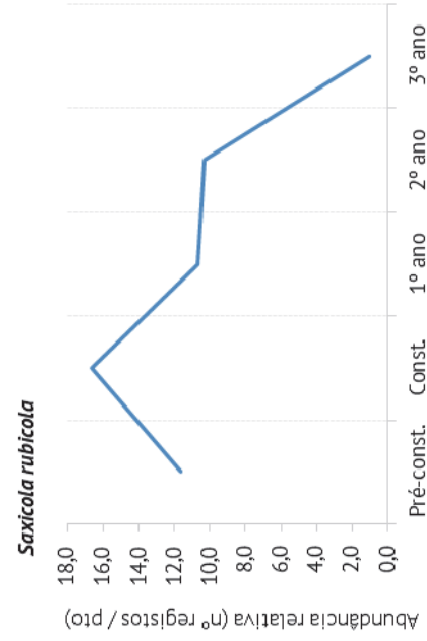
Da análise retira-se que ocorreram diferenças ao nível das tendências durante o período de monitorização, consoante a espécie analisada.

Para as espécies Cartaxo (*Saxicola rubicola*) e Chapim-real (*Parus major*), apesar da incoerente subida de valores ocorrida na fase de construção, verificou-se um decréscimo continuado e relevante ao longo do período monitorizado.

Os dados de abundância relativos à espécie Pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*), variaram de forma diferente das anteriores, já que entre a fase de pré-construção e o 2º ano da fase de exploração os valores foram progressivamente diminuindo, no entanto no 3º ano subiram consideravelmente. Salienta-se, contudo, que, com excepção do último ano, foi uma espécie que apresentou sempre abundâncias reduzidas.

Quanto aos valores de abundância para a espécie Melro (*Turdus merula*), verificou-se a expectável descida de valores na fase de construção, seguida duma recuperação que se aparentava consistente, mas que se interrompeu no último ano. Sobre esta espécie será necessário verificar os resultados do próximo ano de modo a compreender a tendência de variação efectiva.

Para a espécie Toutinegra-do-mato (*Sylvia undata*) ocorreu uma descida no número de registos na fase de construção, continuada no 1º ano da fase de exploração, tendo-se constatado nos dois anos seguintes uma recuperação. Apenas com o aporte de dados dos próximos anos será possível verificar se os valores se aproximarão dos da fase de pré-construção, ou se estabilização em valores inferiores.



— Linha eléctrica

Figura 4.30 – Valores médios mensais de abundância relativa das espécies mais comuns nos pontos de escuta da linha eléctrica

4.1.1.7/ Análise espacial

São apresentados na Figura 4.31 e Tabela 4.16 os valores de densidade relativa média mensal por ponto de amostragem ao longo das várias fases de monitorização (Anexo IX). As escutas abrangeram um raio de 250 metros em torno do ponto, o que representa uma área amostra de 19,6 hectares (ha).

Os resultados indicam uma amplitude de variação baixa dos valores médios de densidade ao longo da linha. No que se refere à riqueza específica as diferenças não foram acentuadas, contudo a zona mais a Sul apresentou um valor superior em 6-7 espécies face à restante área (Figura 4.12; Tabela 4.8; Anexo IX).

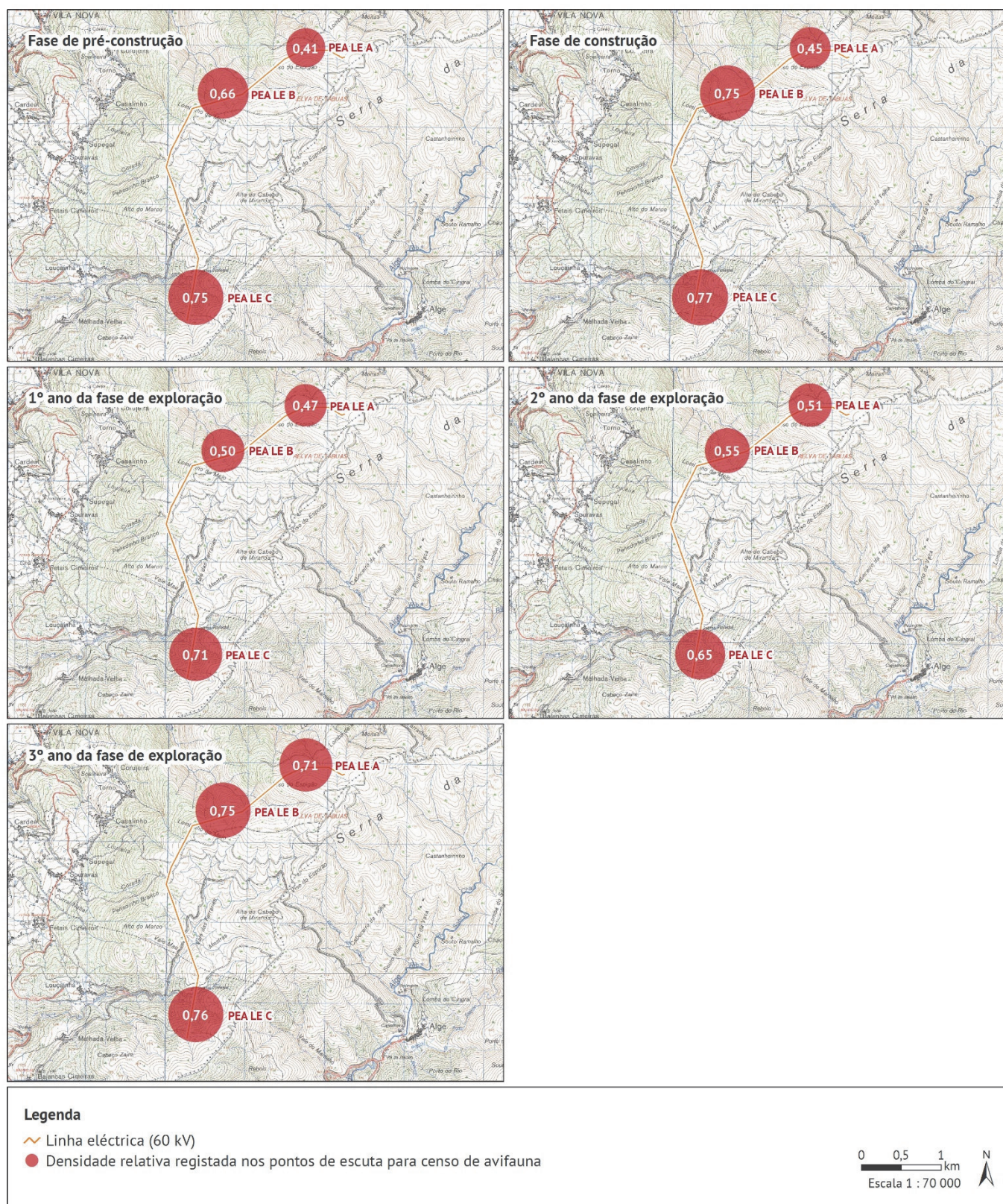


Figura 4.31 – Densidade relativa média mensal por ponto de amostragem ao longo das várias fases de monitorização – linha eléctrica

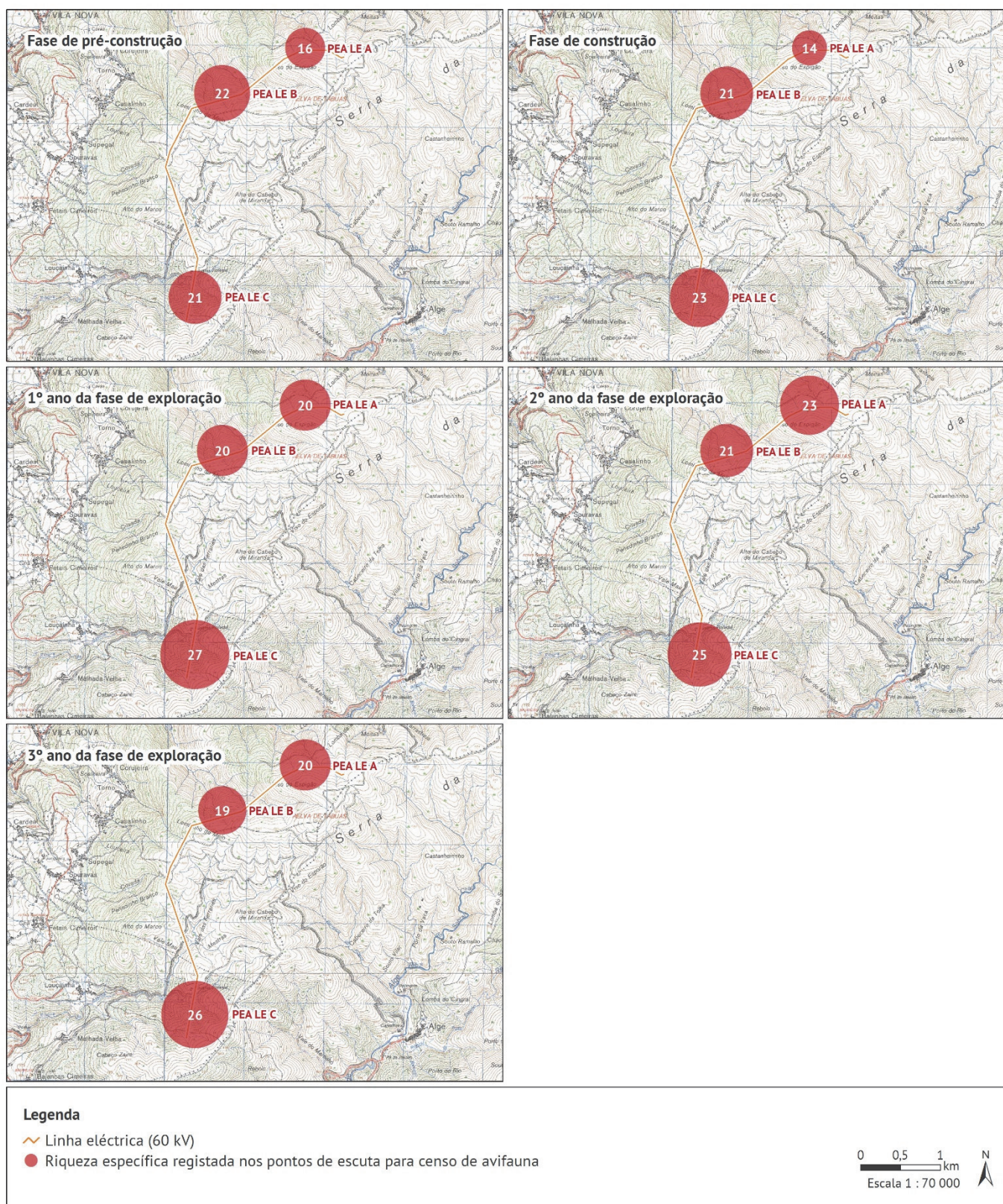


Figura 4.32 – Riqueza específica por ponto de amostragem – linha eléctrica

Tabela 4.16 – Valores médios de densidade ($\pm$ desvio padrão) por ponto de amostragem, ao longo do período monitorizado

Núcleo	Ponto	Fase de pré-construção	Fase de construção	1º ano fase de exploração	2º ano fase de exploração	3º ano fase de exploração
Linha eléctrica	PEA LE A	0,41 $\pm$ 0,20	0,45 $\pm$ 0,13	0,47 $\pm$ 0,10	0,51 $\pm$ 0,11	0,71 $\pm$ 0,69
	PEA LE B	0,66 $\pm$ 0,31	0,75 $\pm$ 0,26	0,50 $\pm$ 0,18	0,55 $\pm$ 0,23	0,75 $\pm$ 0,78
	PEA LE C	0,75 $\pm$ 0,37	0,77 $\pm$ 0,36	0,71 $\pm$ 0,27	0,65 $\pm$ 0,21	0,76 $\pm$ 0,36

Tabela 4.17 – Valores de riqueza específica por ponto de amostragem, ao longo do período monitorizado

Núcleo	Ponto	Fase de pré-construção	Fase de construção	1º ano fase de exploração	2º ano fase de exploração	3º ano fase de exploração
Linha eléctrica	PEA LE A	16	14	20	23	20
	PEA LE B	12	21	20	21	19
	PEA LE C	21	23	27	25	26

4.1.1.7.1/ Relação dos dados com características do projecto ou de ambientes exógenos

Por forma a obter uma melhor compreensão dos factores que influenciam a utilização da área por parte da comunidade avifaunística, analisou-se a relação entre a densidade de aves na área do projecto e os elementos do ambiente exógeno passíveis de afectar a utilização da área, particularmente os biótopos. A análise com elementos do projecto foi apenas realizada para o grupo de aves de rapina uma vez que é feita a avaliação dos atravessamentos em função da altura da infraestrutura.

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

Na área dos pontos de escuta amostrados na linha eléctrica (Figura 4.26) observou-se que os valores de densidade se revelaram bastante superiores na mancha de Florestas abertas, cortes e novas plantações, que congregou quase 50% do total de registos. Seguiu-se a mancha de Florestas resinosas, e por fim a mancha de Florestas de folhosas.

Análises de tendências serão efectuadas nos próximos anos de fase de exploração.

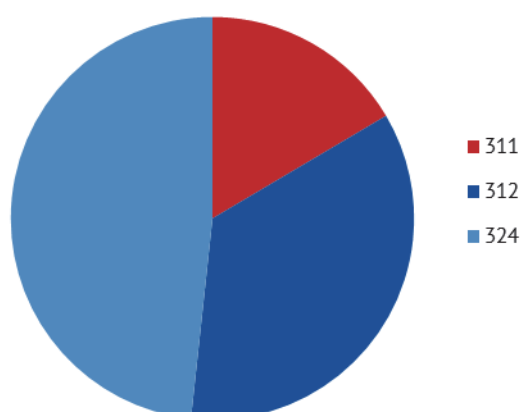


Figura 4.33 – Distribuição dos valores de densidade na área da linha eléctrica por mancha de biótopo (311 – Florestas de folhosas; 312 – Florestas de resinosas; 324 – Florestas abertas, cortes e novas plantações)

4.1.2/ Censos de aves de rapina e outras planadoras

Os censos de aves de rapina e outras planadoras foram realizados entre Dezembro de 2014 e Outubro de 2015, de acordo com a calendarização apresentada na Tabela 4.18.

Tabela 4.18 – Dados dos censos de aves realizados pelo método dos pontos de observação

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2014												20 e 21
2015	22 e 23			28 a 30	27 e 28		25 a 28		25 a 28	10 a 12		

4.1.2.1/ Análise descritiva

No conjunto das 6 campanhas realizadas foram contabilizados 89 registos pertencentes a 7 espécies: Gavião (*Accipiter nisus*), Águia-calçada (*Aquila pennata*), Águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*), Águia-cobreira (*Circus gallicus*), Peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*), Grifo (*Gyps fulvus*) e Milhafre-preto (*Milvus migrans*). Em 5 registos não foi possível a identificação da espécie e em 2 apenas foi possível identificar o género (*Accipiter* sp.). Nenhuma destas espécies apresenta estatuto de conservação desfavorável (VU, EM ou CR).

A espécie Águia-de-asa-redonda foi a que reuniu o maior número de registos ao longo do período de monitorização, tendo ocorrido 58 observações da espécie. Seguiram-se as espécies Águia-cobreira, com 8 observações e Águia-calçada com 6.

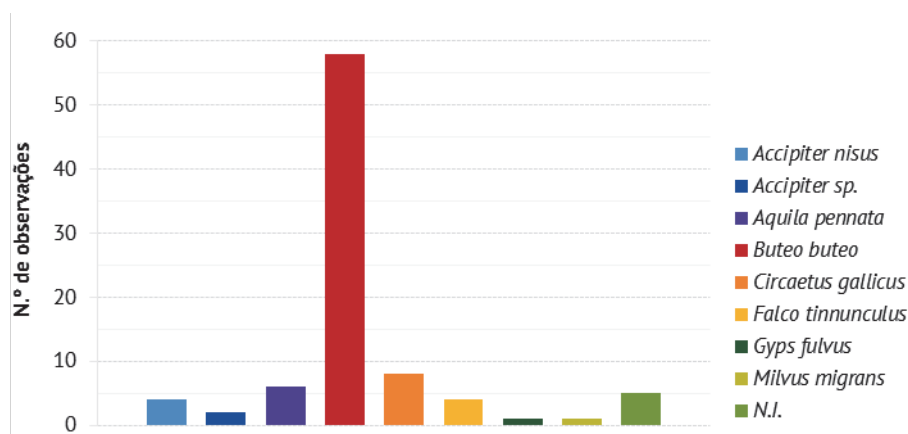


Figura 4.34 – Número total de observações de aves de rapina e outras planadoras durante o período de estudo

Para além dos resultados obtidos pelos censos dirigidos, no decurso da execução dos trabalhos de censo pelo método dos pontos de escuta verificou-se ainda um total de 51 registos pertencentes a 8 espécies de aves de rapina (Tabela 4.19; Anexo X), cujos resultados se integram neste capítulo a título complementar.

Assim, apresentam-se os resultados obtidos nos pontos de escuta, por fase, na Tabela 4.19, expressos em número de observações por ponto, já que o número de pontos de escuta amostrados variou conforme a fase (entre a pré-construção e o 2º ano de exploração foram monitorizados 9 pontos e no 3º ano de exploração a monitorização estendeu-se a 18 pontos). Pela análise destes dados pode-se verificar que nos dois primeiros anos de monitorização o número de identificações foi bastante baixo, resumindo-se somente a duas espécies. A partir do 1º ano da fase de exploração, tanto o número de observações, como o número de espécies, aumentou significativamente, tendo atingido o máximo nestes dois parâmetros no 3º ano da fase de exploração. A espécie mais frequente (*Buteo buteo*) foi coerente com os resultados obtidos nos pontos de observação, contudo o mesmo não se verificou para as demais.

Tabela 4.19 – Registos de aves de rapina do decurso dos censos pelo método dos pontos de escuta nas diferentes fases de monitorização

Espécie	Fase de pré-construção	Fase de construção	1º ano fase de exploração	2º ano fase de exploração	3º ano fase de exploração	TOTAL
<i>Accipiter gentilis</i>					2	2
<i>Accipiter nisus</i>			1	1	7	9
<i>Accipiter sp.</i>					2	2
<i>Aquila pennata</i>				1	2	3
<i>Buteo buteo</i>	4	1	1	3	14	23
<i>Circaetus gallicus</i>					3	3
<i>Falco peregrinus</i>				1		1
<i>Falco tinnunculus</i>		3	3		1	7
<i>Milvus migrans</i>					1	1
N / ponto	0,44	0,44	0,56	0,67	1,78	51

Na Tabela 4.20 estão representadas as frequências de observação de todas as espécies detectadas pelos pontos de observação. De acordo com os resultados, verifica-se que a espécie Águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*) foi a que registou a maior frequência de observações, tendo atingido o valor de 1,074 observações/hora. Seguiu-se, com 0,148 observações/hora, Águia-cobreira (*Circaetus gallicus*) e, com 0,111 observações/hora, a espécie Águia-calçada (*Aquila pennata*). As restantes espécies obtiveram valores bastante inferiores e idênticos entre si.

Tabela 4.20 – Frequência de observações (nº de observações/hora) por espécie

Espécie	Fase de exploração (1º Ano)
<i>Accipiter nisus</i>	0,074
<i>Buteo buteo</i>	1,074
<i>Circaetus gallicus</i>	0,148
<i>Aquila pennata</i>	0,111
<i>Falco tinnunculus</i>	0,074
<i>Milvus migrans</i>	0,019
<i>Gyps fulvus</i>	0,019
N.I.	0,093
<i>Accipiter sp.</i>	0,037

4.1.2.2/ Análise temporal

É apresentada na Figura 4.35 a evolução dos resultados da monitorização de aves de rapina e outras planadoras no 1º ano da fase de exploração. Os valores são apresentados em número de observações por hora e número total de espécies em cada mês.

Analizando a variação mensal da frequência de observações destacam-se de imediato os resultados obtidos no último mês monitorizado (Outubro de 2015), cujos valores se encontram muito acima do valor médio registado para a globalidade do estudo. O número elevado de observações ficou a dever-se sobretudo aos atravessamentos na área de estudo da espécie Águia-de-asa-redonda (24). Este valor foi obtido em plena época migratória pelo que não será de descartar o atravessamento da área por indivíduos não residentes, não representando portanto os padrões típicos de actividade da comunidade aí existente.

Foi possível verificar que os meses de Inverno obtiveram o menor número de observações, tendo esse valor subido nos meses de nidificação. Como já referido, na época de migração foram obtidos os valores mais altos deste primeiro ano de monitorização.

A variação da riqueza específica não seguiu totalmente a mesma tendência da frequência de observações, já que nos meses de migração outonal verificou-se uma redução no número de espécies que atravessaram a área face à época anterior (nidificação).

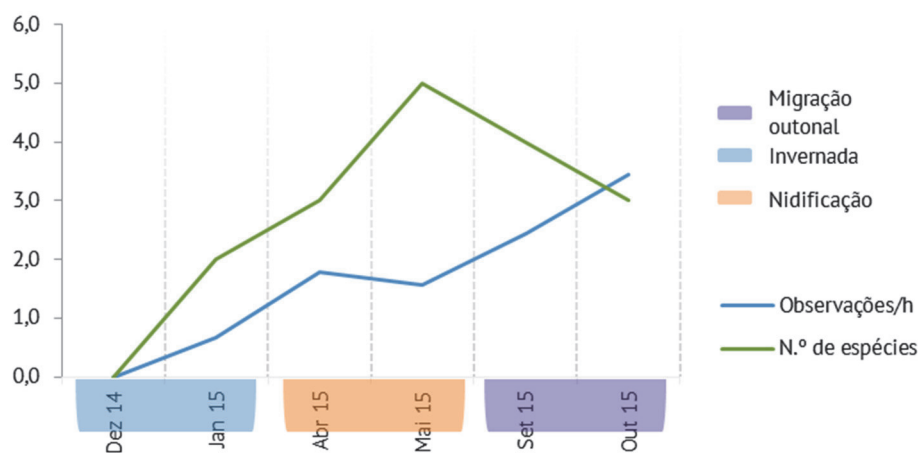


Figura 4.35 – Variação mensal da frequência de observações (nº de observações/hora) e número de espécies durante o período monitorizado

Durante este 1º ano o número de registos de cada espécie foi bastante variável de acordo com a época monitorizada (Tabela 4.21). A espécie Águia-de-asa-redonda salienta-se por ter sido a que obteve mais observações em todos os meses analisados. A espécie Águia-cobreira, apenas foi identificada na época de nidificação, o que é coerente com a sua fenologia de migradora nidificante, e os registos da Águia-calçada ocorreram maioritariamente em Setembro de 2015, no início da época migratória, também neste caso coerente com o facto de ser uma espécie migradora nidificante mas com uma população migradora de passagem outonal.

Tabela 4.21 – Resultados dos censos no ponto de observação ao longo do 1º ano da fase de exploração

	Dez 14	Jan 15	Abr 15	Mai 15	Set 15	Out 15	Total (PO's)
<i>Accipiter nisus</i>	0	2	0	1	1	0	4
<i>Buteo buteo</i>	0	4	10	8	12	24	58
<i>Circus gallicus</i>	0	0	5	3	0	0	8
<i>Aquila pennata</i>	0	0	1	1	4	0	6
<i>Falco tinnunculus</i>	0	0	0	1	0	3	4
<i>Milvus migrans</i>	0	0	0	0	1	0	1
<i>Gyps fulvus</i>	0	0	0	0	0	1	1
N.I.	0	0	0	0	4	1	5
<i>Accipiter sp.</i>	0	0	0	0	0	2	2
Total	0	6	16	14	22	31	

4.1.2.3/ Análise espacial

Relativamente à distribuição espacial dos registos verificou-se uma dispersão na área de estudo, não se identificando áreas preferenciais de utilização. Realça-se, contudo, que o registo de aves de rapina e outras planadoras foi influenciado pela visibilidade a partir do ponto de observação, sendo que a existência de alguns acidentes orográficos limita a completa visibilidade da área de estudo (Figura 4.38; Anexo X; Anexo XI).

Com efeito, a análise dos valores obtidos por ponto de observação (Figura 4.36 e Figura 4.37), revela uma homogeneidade geral, com excepção da área central de estudo, onde se obteve menor número de registos e de espécies. Contudo, uma vez calculados os mapas de densidade *kernel* (n.º de indivíduos/km²), verifica-se que a distribuição destas aves é na realidade bastante coerente em toda a área estudada (Figura 4.39).

Constatou-se ainda que o local de implementação dos projectos constitui território de caça das espécies Águia-de-asa-redonda, Peneireiro-vulgar, Gavião, Tartaranhão-caçador, Milhafre-preto, Águia-calçada e Águia-cobreira.

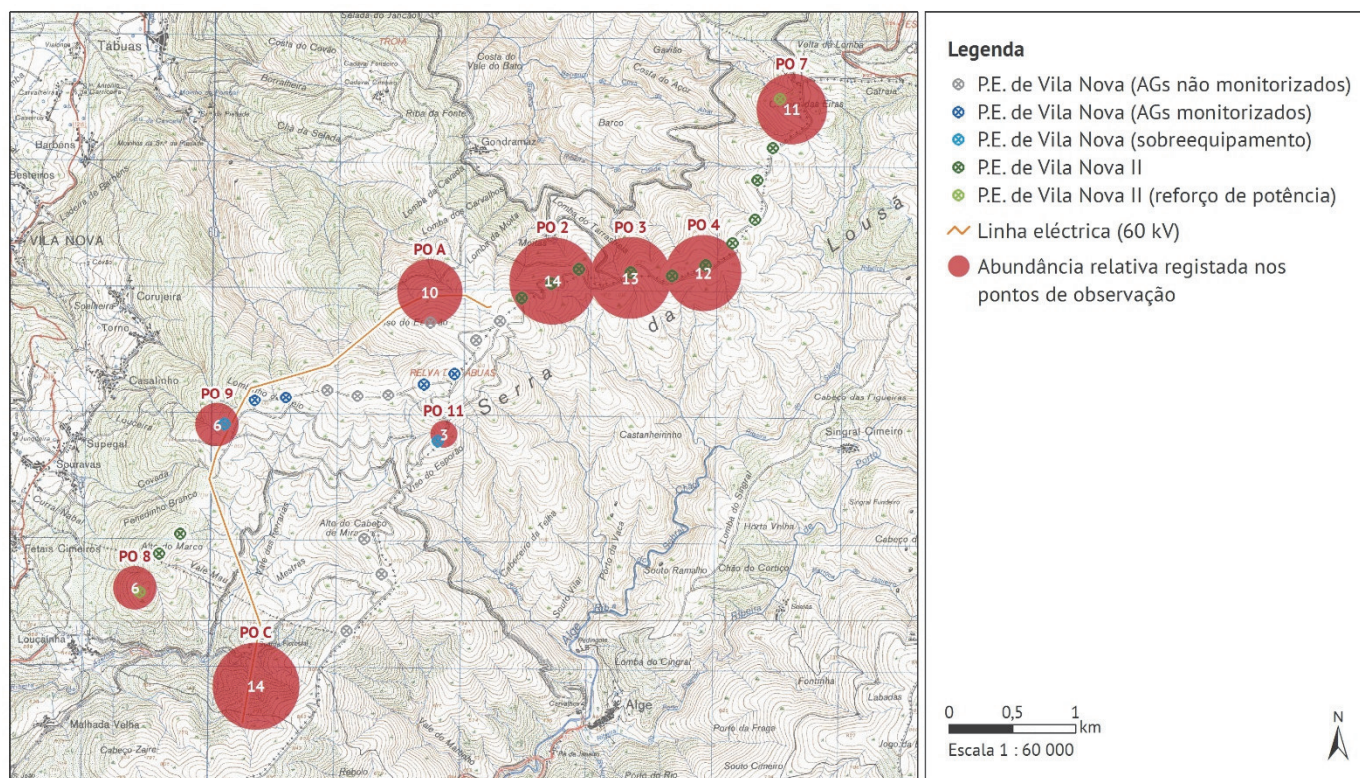


Figura 4.36 – Distribuição geográfica dos valores de abundância relativa (número total de registos) de aves de rapina e outras planadoras

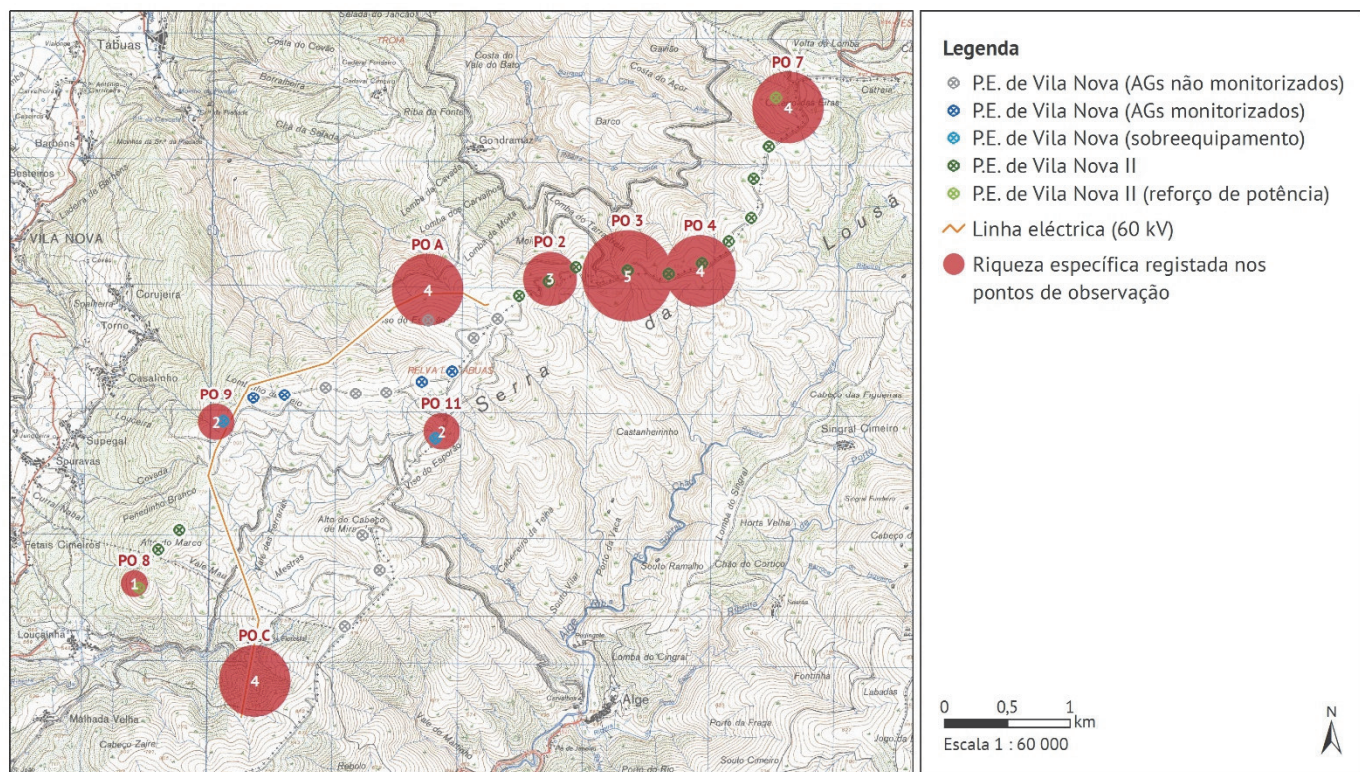


Figura 4.37 – Distribuição geográfica dos valores de riqueza específica (número total de espécies) de aves de rapina e outras planadoras

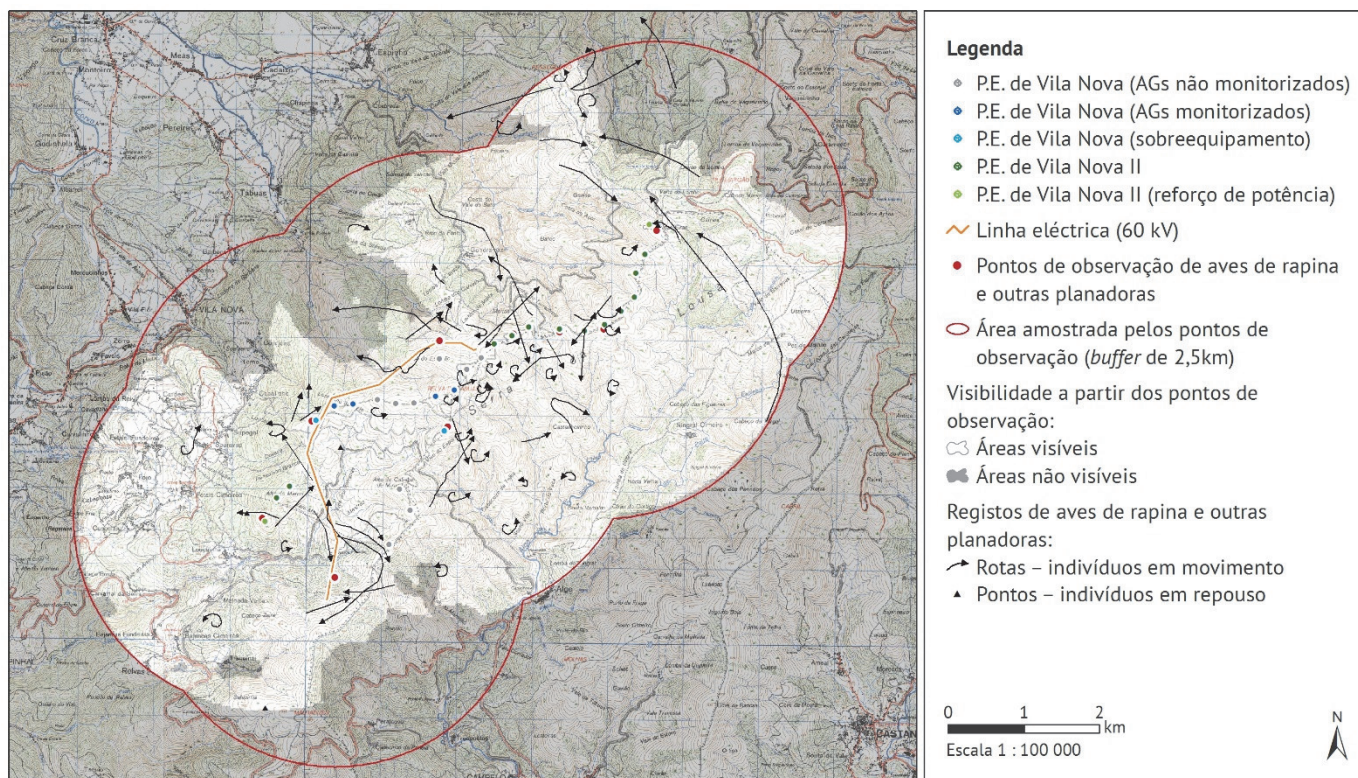


Figura 4.38 – Registos de aves de rapina e outras planadoras e delimitação das áreas de visibilidade

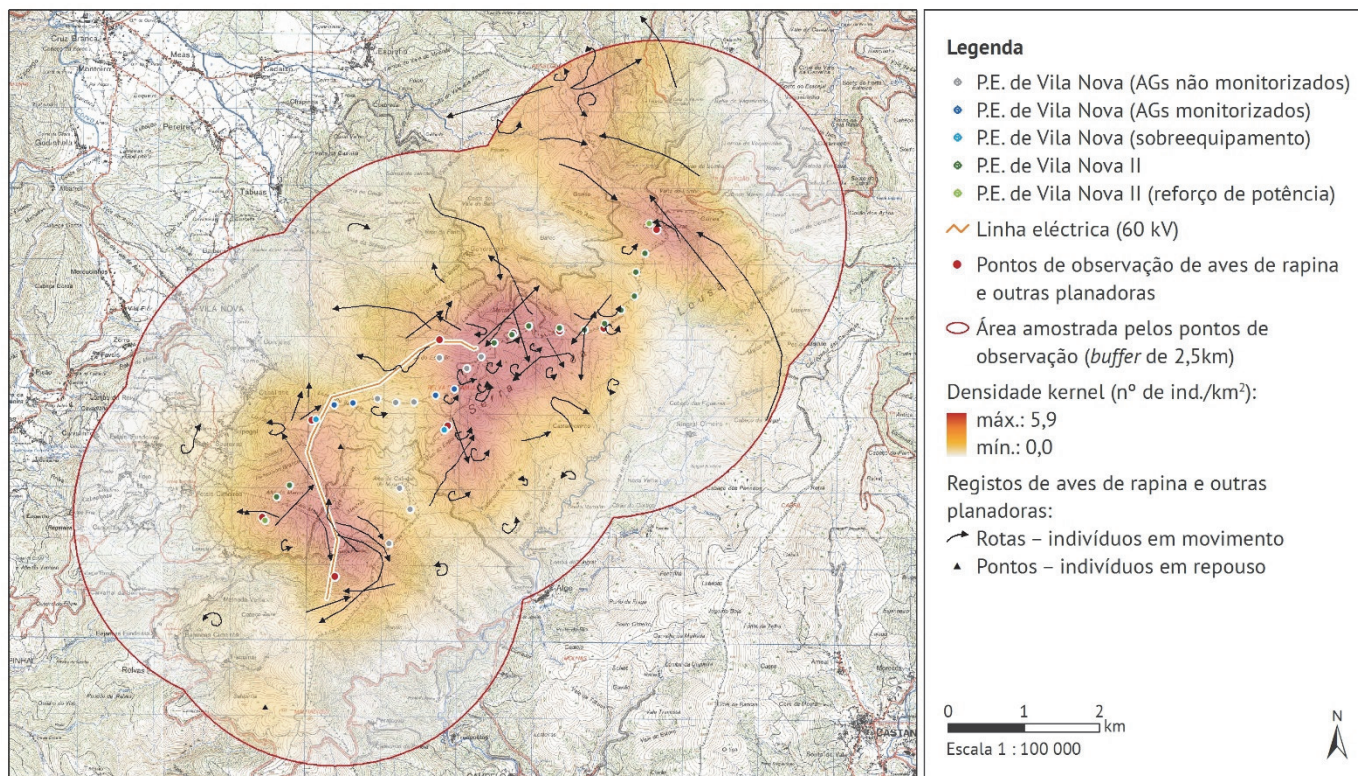


Figura 4.39 – Mapa de densidade kernel de aves de rapina e outras planadoras

Analisando a dinâmica de utilização do espaço, verificou-se o atravessamento da área em maior percentagem com entrada por NW, com 24% dos registos, e saída por NE (33%) (Figura 4.40).

A análise por quadrante (Figura 4.41) confirma a utilização do quadrante Oeste para entrada na área como o preferencial, embora com um valor não muito superior aos demais quadrantes. A saída da área verificou-se essencialmente pelos quadrantes Norte e Este.

1º ano da Fase de Exploração

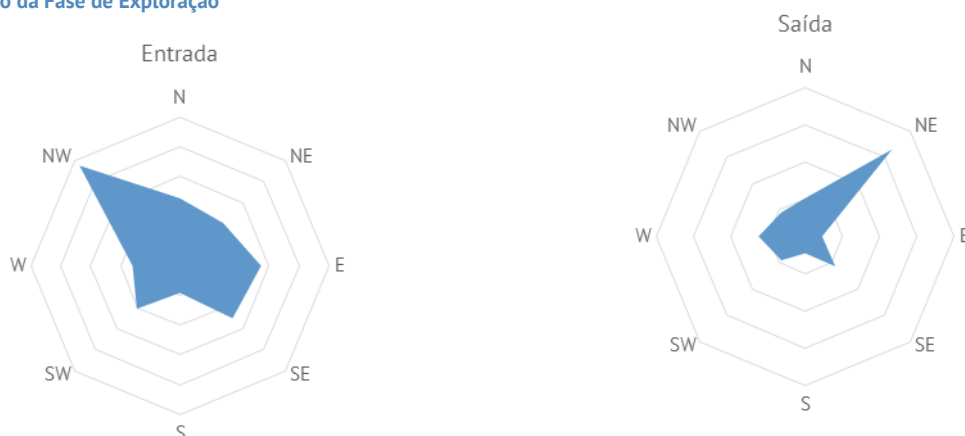


Figura 4.40 – Caracterização dos movimentos de aves de rapina registadas de acordo com as direcções de entrada e saída da área de estudo

1º ano da Fase de Exploração

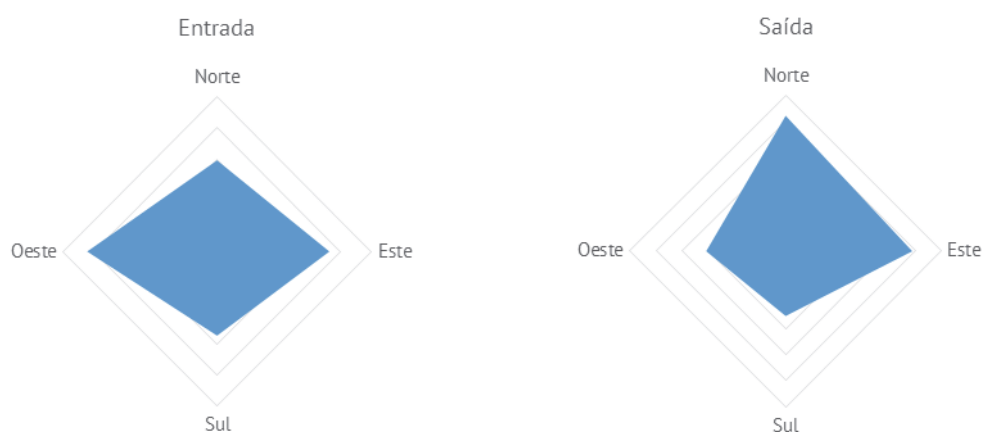


Figura 4.41 – Caracterização dos movimentos de aves de rapina registadas de acordo com os quadrantes de entrada e saída na área de estudo

Foram determinadas a altura de voo e a distância à estrutura mais próxima (aerogerador ou linha eléctrica) de todas as observações de aves de rapina e outras planadoras, de modo a calcular-se a susceptibilidade à colisão associada a cada observação. Os resultados demonstram que 40% dos atravessamentos ocorreram em classe de nível de risco Alto. A classe com nível de risco extremamente elevado apenas foi atravessada por 7% do total de registos. As classes de risco moderado e baixo corresponderam, cada, 20% dos atravessamentos. (Tabela 4.22; Figura 4.42, Anexo XII). Esta análise permite efectuar a relação dos dados recolhidos com os elementos do projecto, nomeadamente com a proximidade dos atravessamentos aos aerogeradores e linha eléctrica incorporando as dimensões dos mesmos na análise.

Tabela 4.22 – Nível de risco de colisão no 1º ano da fase de exploração

Nível de Risco	Fase de Exploração
Extremamente elevado	7%
Muito alto	12%
Alto	40%
Moderado	20%
Baixo	20%
Muito baixo	0%

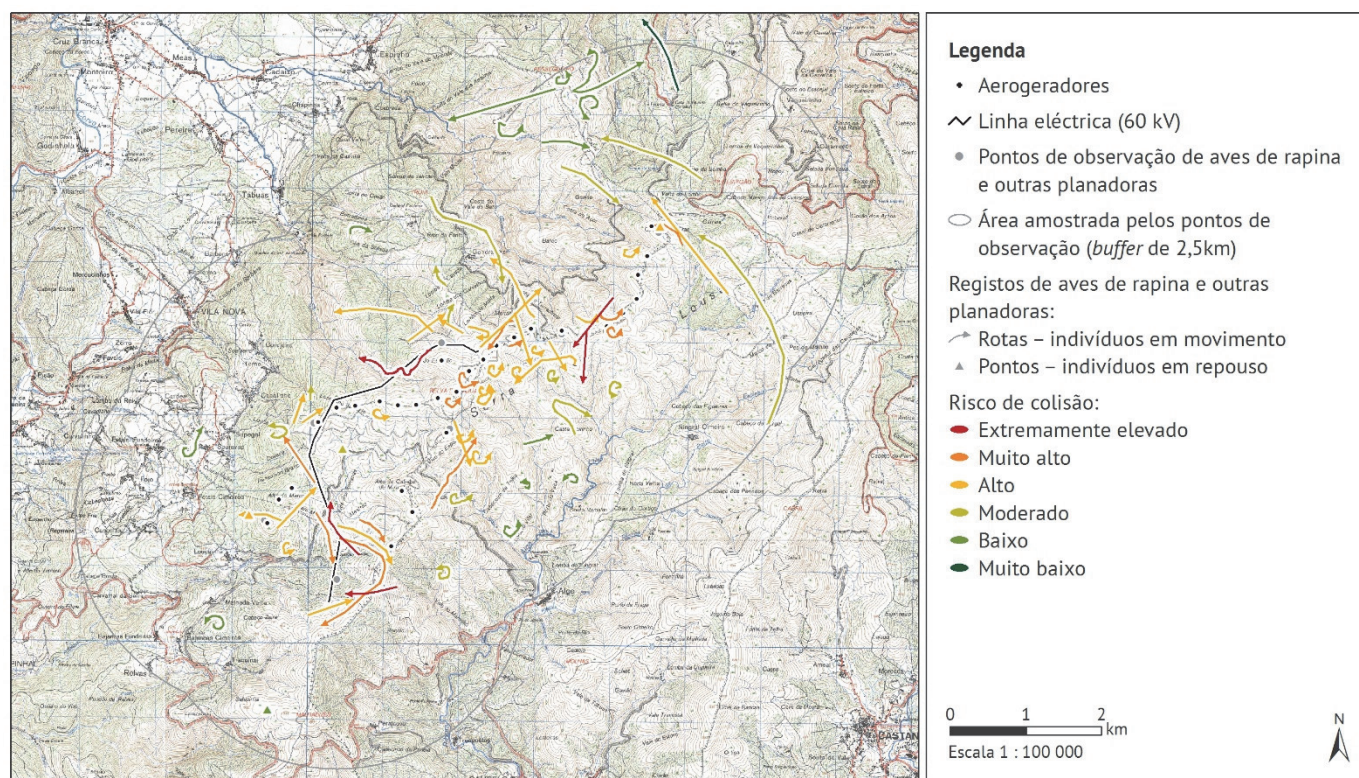


Figura 4.42 – Mapa de susceptibilidade à colisão de aves de rapina e outras planadoras

4.1.3/ Aves de rapina e outras planadoras (análise por espécie)

De modo a melhor ilustrar a dinâmica de ocupação do espaço pelas aves de rapina e outras planadoras observadas na área em estudo, são apresentados os resultados compilados por espécie, tendo sido integrados os resultados obtidos pelo método do ponto de observação e pontos de escuta (Anexo XIII).

Açor (*Accipiter gentilis*)

A espécie de ave de rapina Açor (*Accipiter gentilis*) 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.

Foram efectuadas apenas duas observações desta espécie, e ambas pelo método dos pontos de escuta, ambas na época de migração outonal (Figura 4.43).

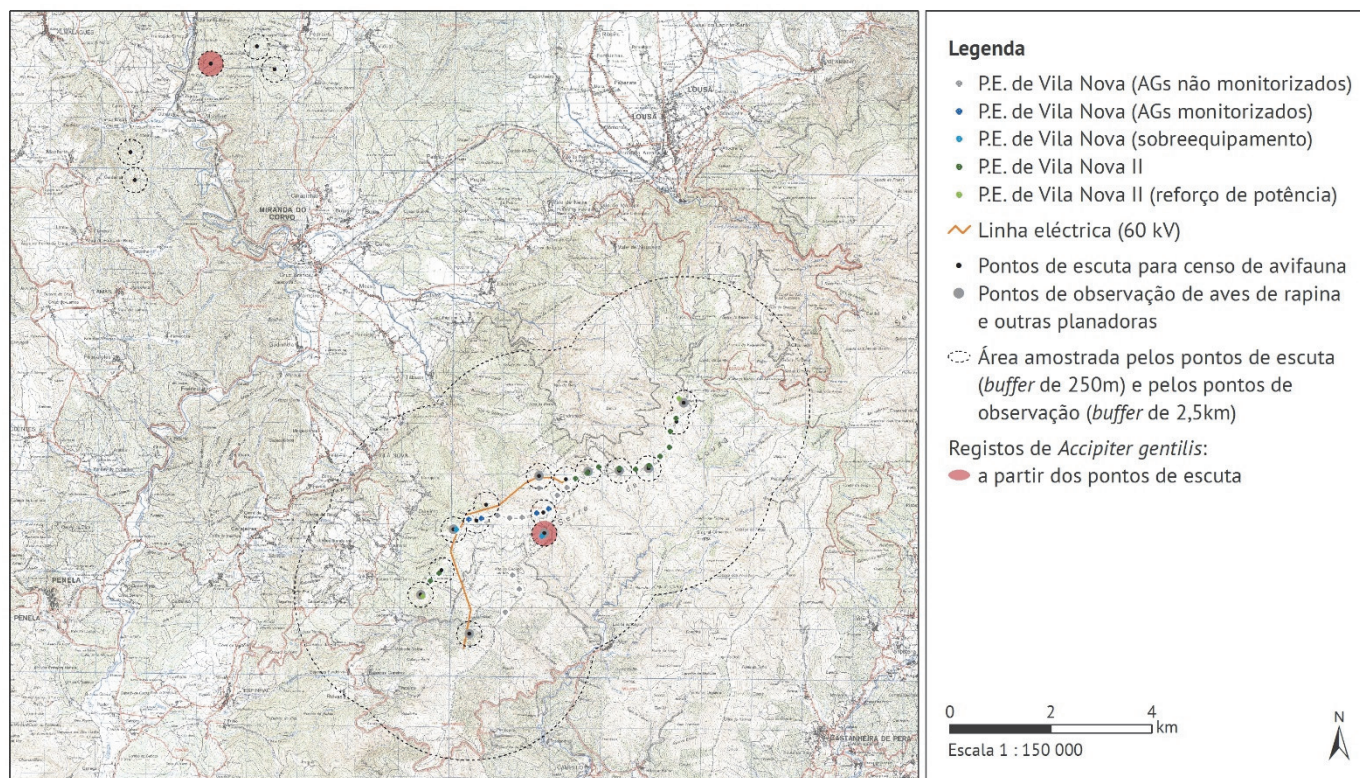


Figura 4.43 – Registos da espécie *Accipiter gentilis*

Gavião (*Accipiter nisus*)

A espécie 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.

Ao longo de todo o projecto, pelo método do ponto de observação, foram identificados 4 indivíduos desta espécie, todos adultos, tendo sido possível identificar duas fêmeas e um macho, maioritariamente com comportamento de caça. Através dos pontos de escuta foram identificados mais 9 indivíduos desta espécie. (Figura 4.44).

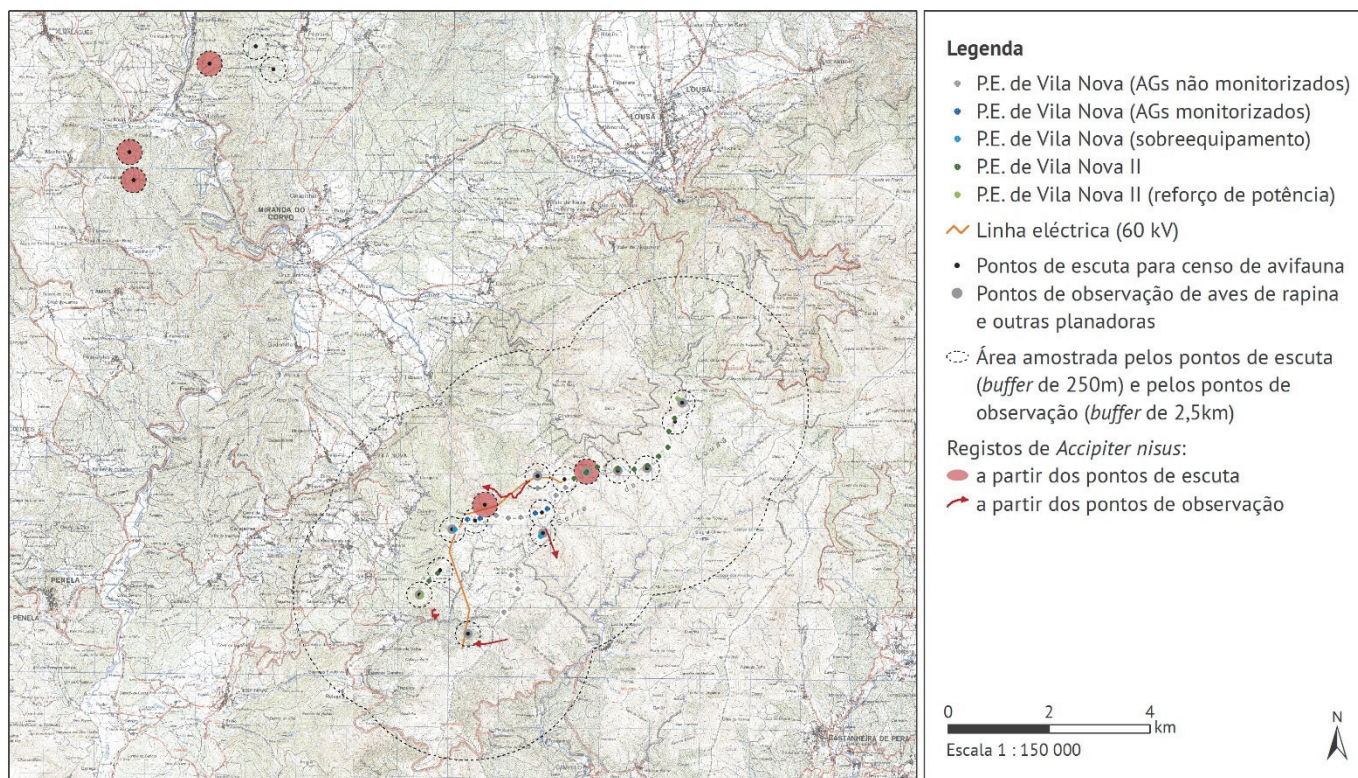


Figura 4.44 – Registos da espécie *Accipiter nisus*

Águia-calçada (*Aquila pennata*)

É uma espécie estival 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 biótopos de florestas, com preferência pelas manchas mais extensas de sobreiro 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 fases – uma clara e outra escura.

Esta espécie foi detectada em 6 ocasiões através dos pontos de observação, apresentado como comportamentos mais comuns o de caça e voo circular. Através dos pontos de escuta foram identificados mais 3 indivíduos (Figura 4.45).

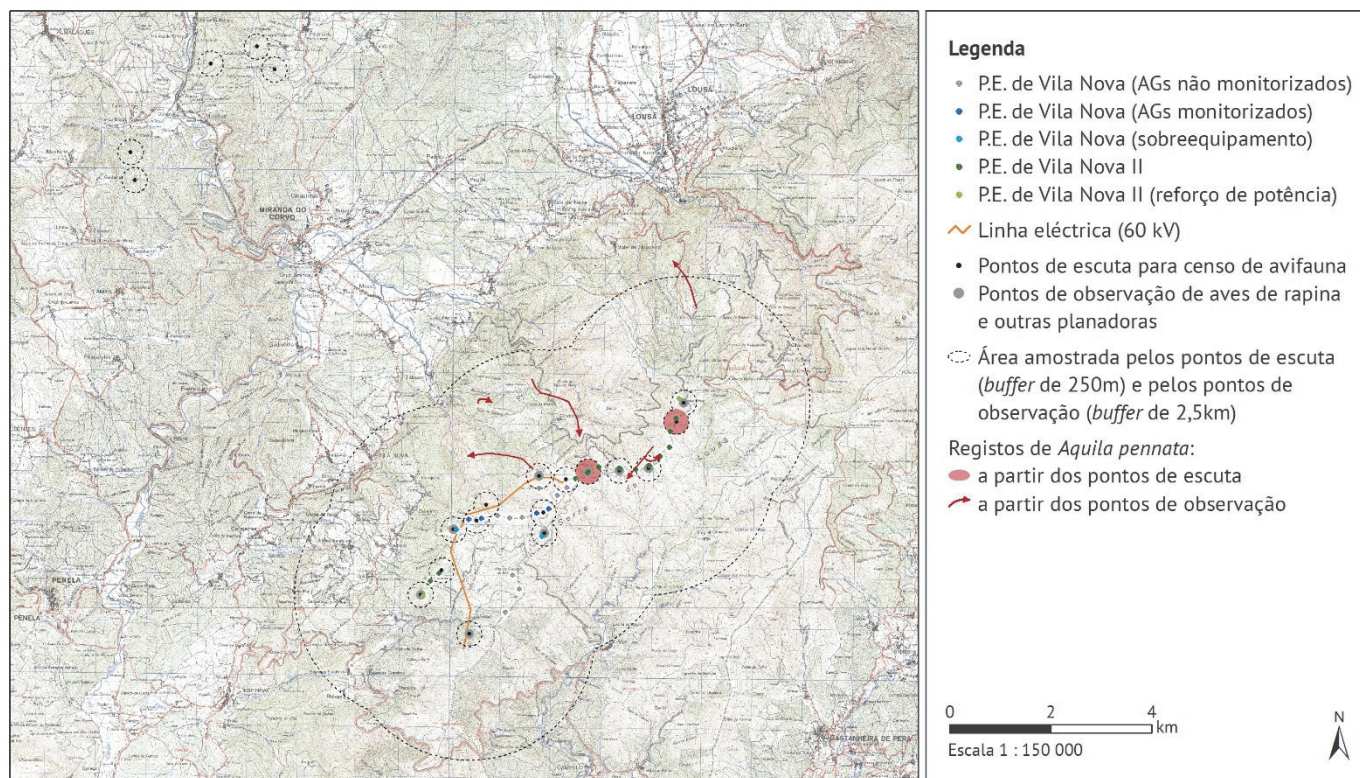


Figura 4.45 – Registos da espécie *Aquila pennata*

Águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*)

A Águia-de-asa-redonda encontra-se bastante bem distribuída pelo território português, sendo a única espécie de aves 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 efectivos provenientes do Norte da Europa. No entanto, a população em Portugal é basicamente residente, pelo que pode ser encontrada durante todo o ano.

Através do método dos pontos de observação foram obtidos 58 registos, tendo sido esta a espécie mais frequente dentro do grupo das aves de rapina e outras planadoras. A grande maioria das observações identificou o comportamento de caça (possível território), mas também de atravessamento da área e voo circular. Foi possível identificar que 13 dos indivíduos registados seriam de idade adulta. Para os restantes não foi possível determinar a idade.

Pelo método dos pontos de escuta esta espécie obteve 23 registos (Figura 4.46).

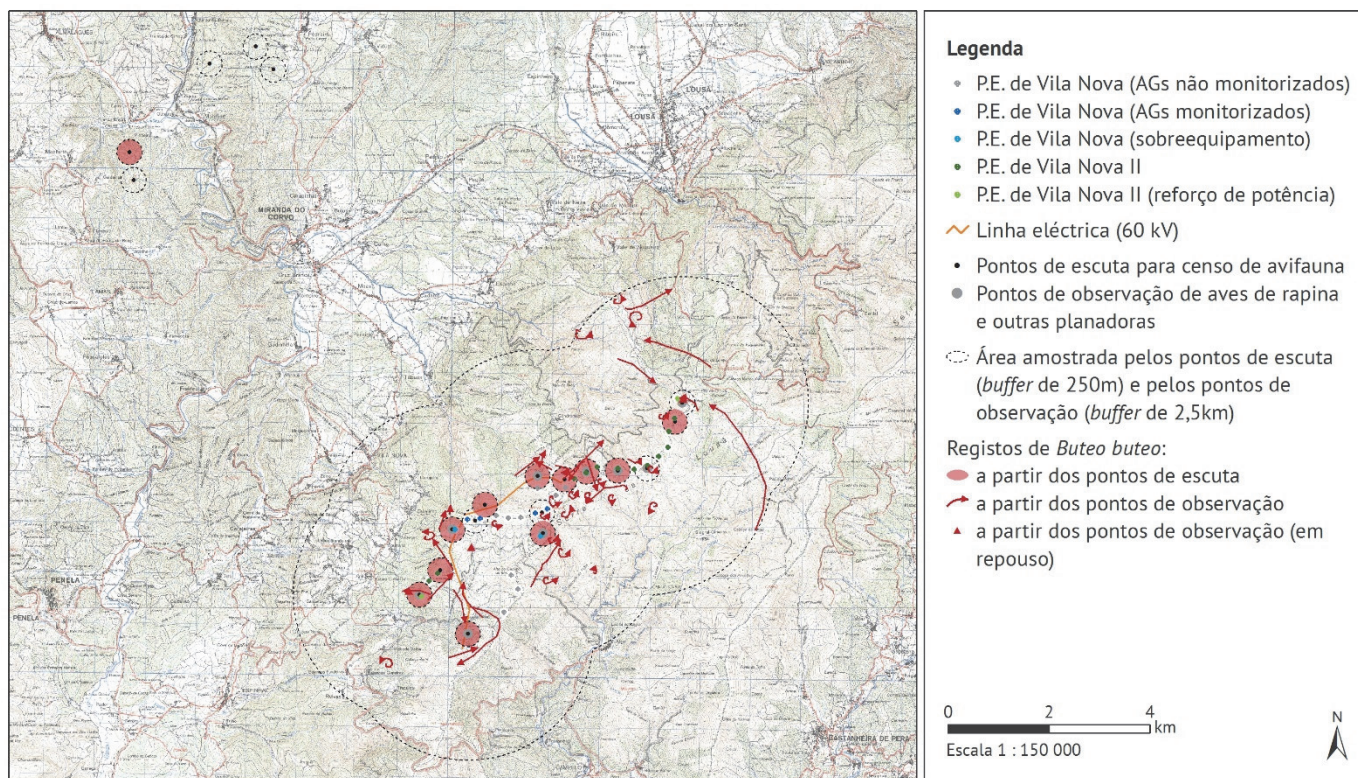


Figura 4.46 – Registos da espécie *Buteo buteo*

Águia-cobreira (*Circaetus gallicus*)

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.

Durante todo o projecto apenas foi possível identificar 8 indivíduos desta espécie, todos adultos. Destaca-se o comportamento de caça da maioria dos indivíduos, sendo que numa das observações foi possível detectar comportamento reprodutor. Pelos pontos de escuta foram identificados mais 3 indivíduos (Figura 4.47).

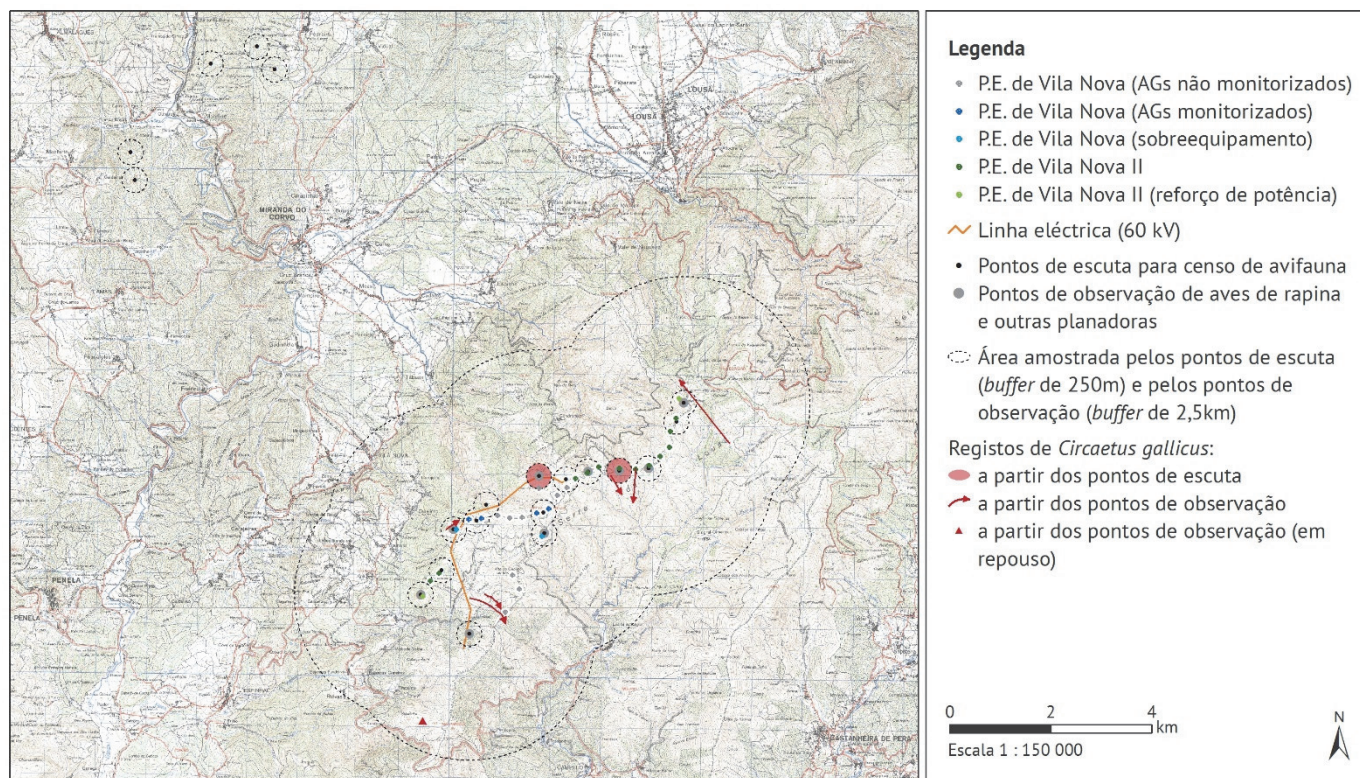


Figura 4.47 – Registos da espécie *Circaetus gallicus*

Falcão-peregrino (*Falco peregrinus*)

Espécie residente com distribuição alargada em Portugal continental, ocorrendo contudo de forma dispersa. O reduzido número de efectivos faz com que se encontre classificada como Vulnerável pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Ocorre numa grande variedade de habitats, evitando normalmente áreas muito florestadas. Surge tipicamente em zonas de afloramentos rochosos, vales, serras e falésias marinhas.

Esta espécie apenas foi identificada uma vez no âmbito dos pontos de escuta, na zona Sul da área de estudo, na época de nidificação (Figura 4.48).

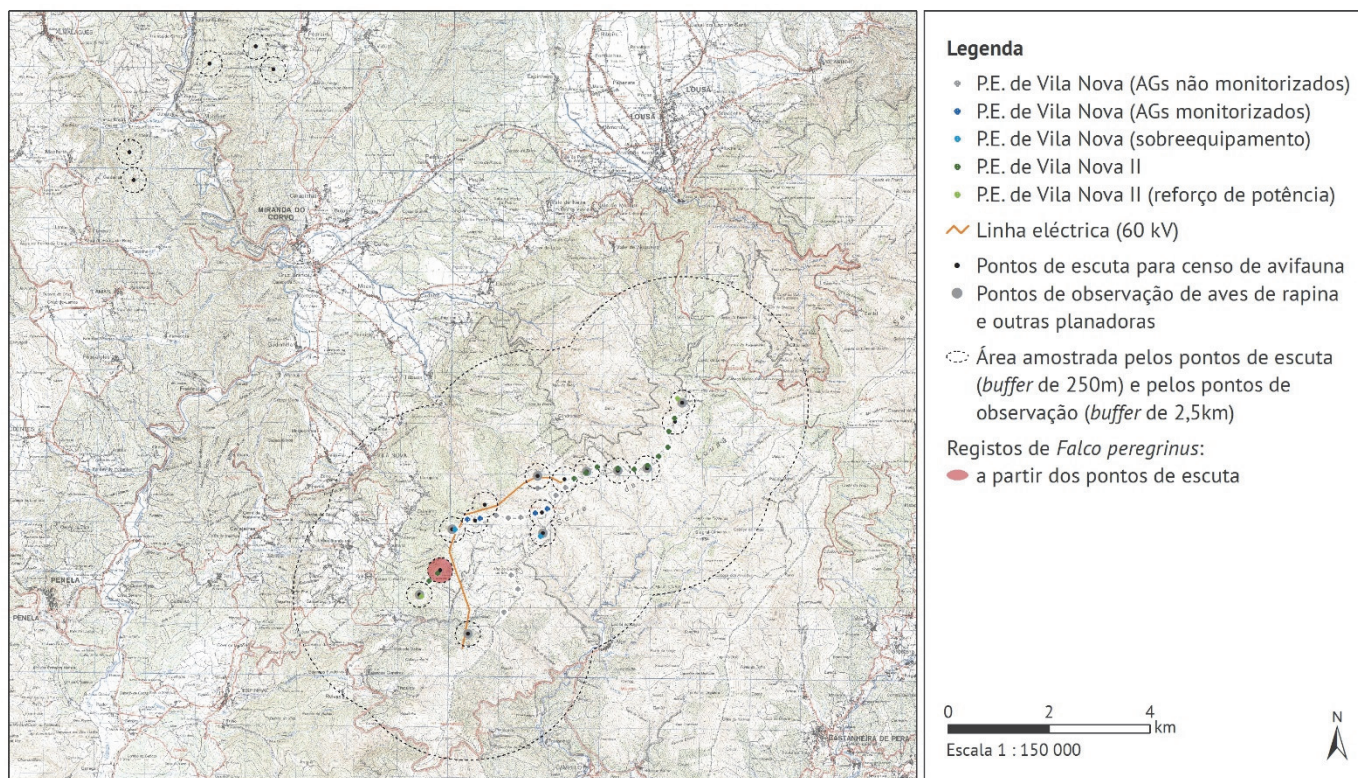


Figura 4.48 – Registos da espécie *Falco peregrinus*

Peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*)

Espécie comum em Portugal Continental, mais abundante em zonas agrícolas e nas imediações de aglomerados urbanos. O Peneireiro-vulgar é um falcão residente, pelo que se observa durante todo o ano.

Pelo método dos pontos de observação, foram registados 4 indivíduos, sendo o comportamento de caça o mais evidenciado.

Pelo método dos pontos de escuta obtiveram-se 7 registos adicionais (Figura 4.49).

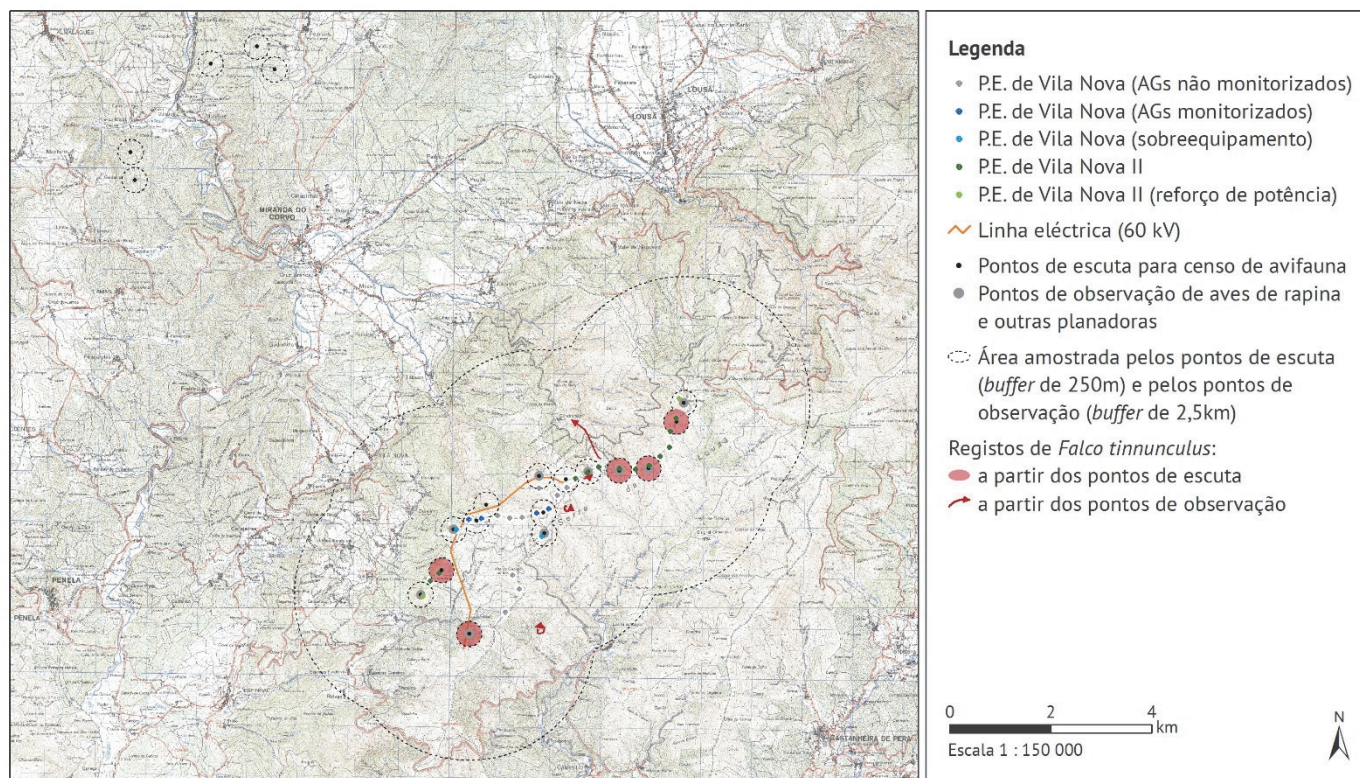


Figura 4.49 – Registos da espécie *Falco tinnunculus*

Grifo (*Gyps fulvus*)

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

O indivíduo observado, pelo método dos pontos de observação, encontrava-se a atravessar a área não tendo sido possível identificar a idade (Figura 4.50). Foi observado durante a época de migração outonal.

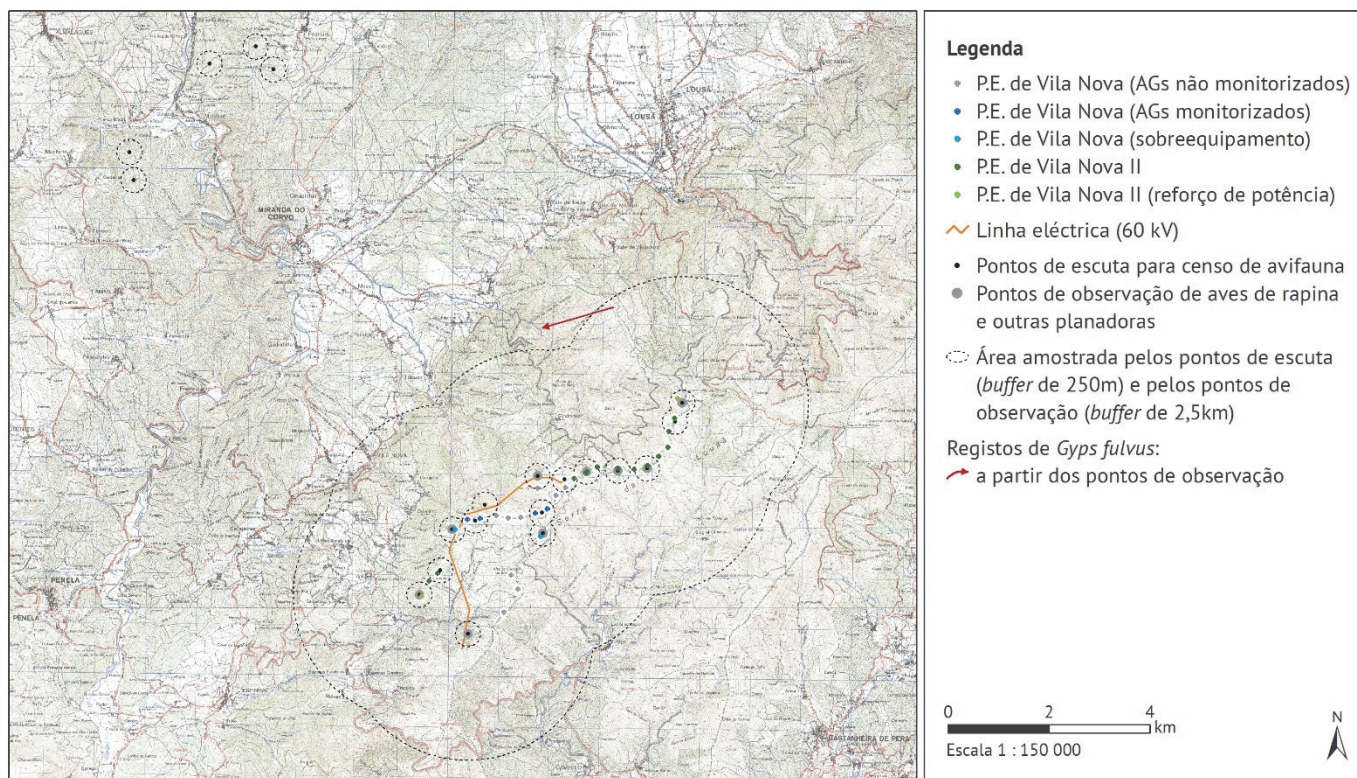


Figura 4.50 – Registos da espécie *Gyps fulvus*

Milhafre-preto (*Milvus migrans*)

É uma espécie bastante comum, que se encontra em Portugal entre os meses de Março e Agosto, estando presente em quase todo o país. Frequentemente encontra-se associada a massas de água (grandes rios e albufeiras), mas também zonas florestais pouco densas.

Esta espécie apenas foi detectada em duas ocasiões, uma através dos pontos de observação, em atravessamento da área, e outra pelos pontos de escuta. (Figura 4.51)

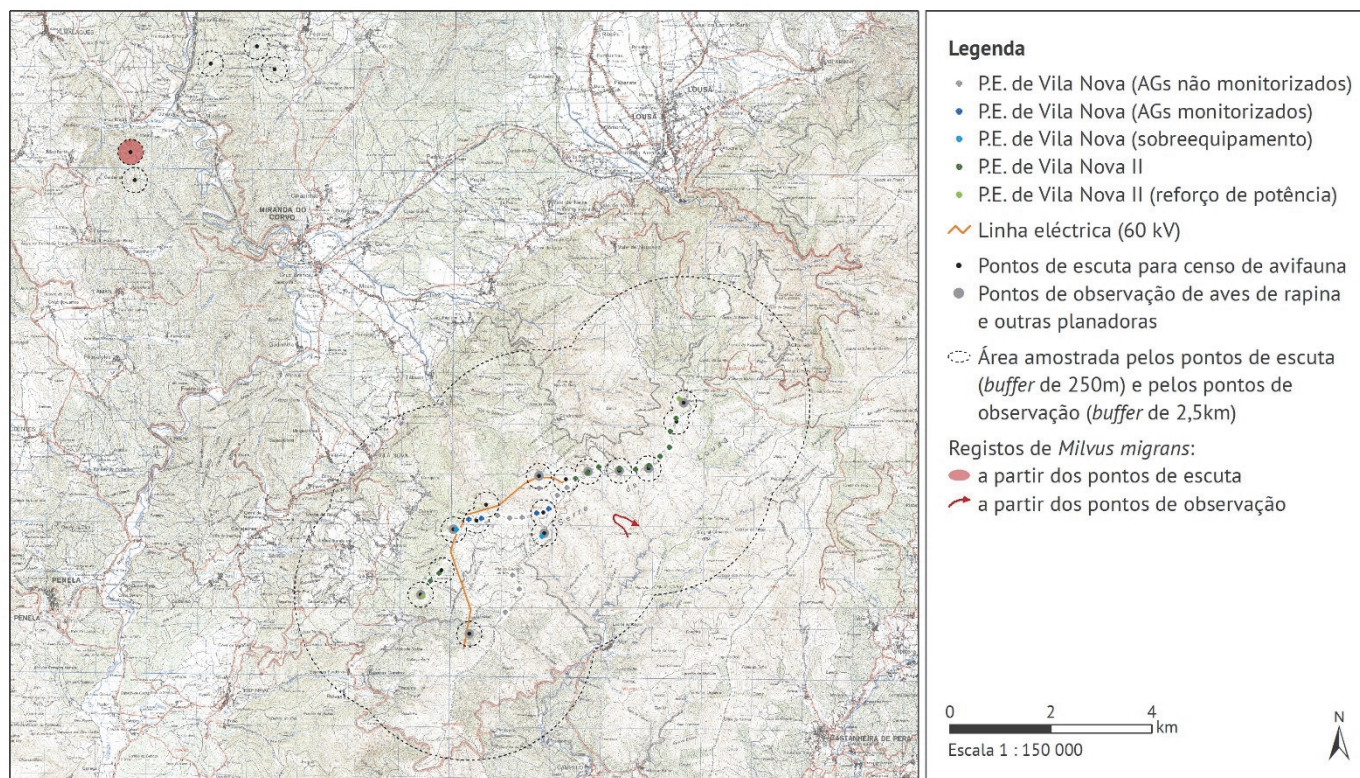


Figura 4.51 – Registos da espécie *Milvus migrans*

Indivíduos não identificados

Através do método dos pontos de observação foram visualizados 7 atravessamentos sem que contudo fosse possível identificar a espécie. Em 2 dois deles apenas foi possível identificar o género: *Accipiter* sp. (Figura 4.52).

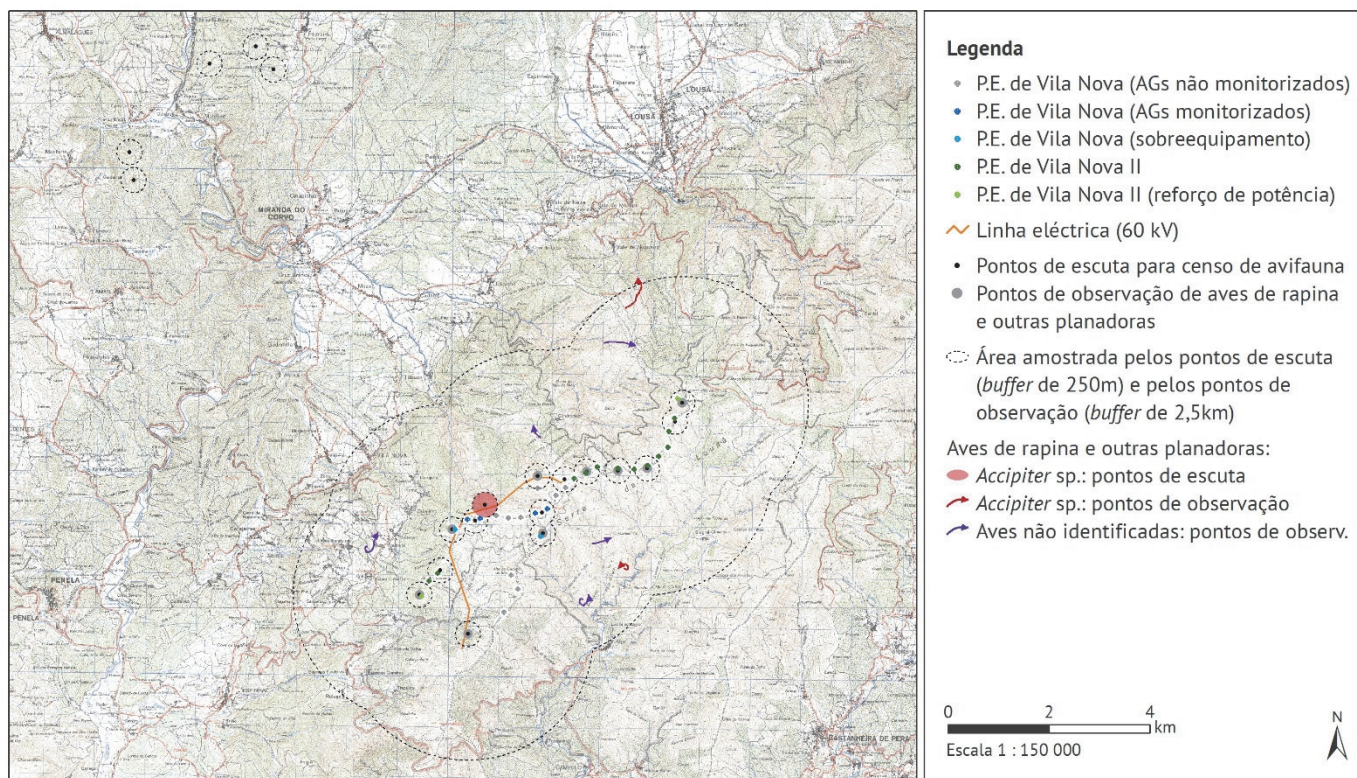


Figura 4.52 – Registos de espécies não identificadas

4.1.4/ Espécies com estatuto de conservação desfavorável

Das espécies identificadas na área de estudo, 3 apresentam estatuto de conservação desfavorável (Vulnerável) pelo Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal: Açor (*Accipiter gentilis*), Falcão-peregrino (*Falco peregrinus*) e Chasco-ruivo (*Oenanthe hispanica*) (Figura 4.53, Anexo XIV).

A espécie Açor apenas foi identificada pelo método dos pontos de escuta no último ano monitorizado, tendo um registo ocorrido na área de controlo e o outro na área do VN SE E.

Quanto à espécie Falcão-peregrino, somente obteve um registo pelos pontos de escuta, no 2º ano da fase de exploração, na área de VN II S.

A espécie Chasco-ruivo foi das três a que obteve maior número de registos, totalizando 43 identificações, distribuídas pela área da linha eléctrica (13) e pelos núcleos N e S de VN II (31).

Na linha eléctrica os registos foram obtidos na fase de construção (2), no 1º ano da fase de exploração (5) e no 2º ano da fase de exploração (5). Já no PE de VN II os registos foram também obtidos nas mesmas fases: construção (13), exploração 1 (7) e exploração 2 (11).

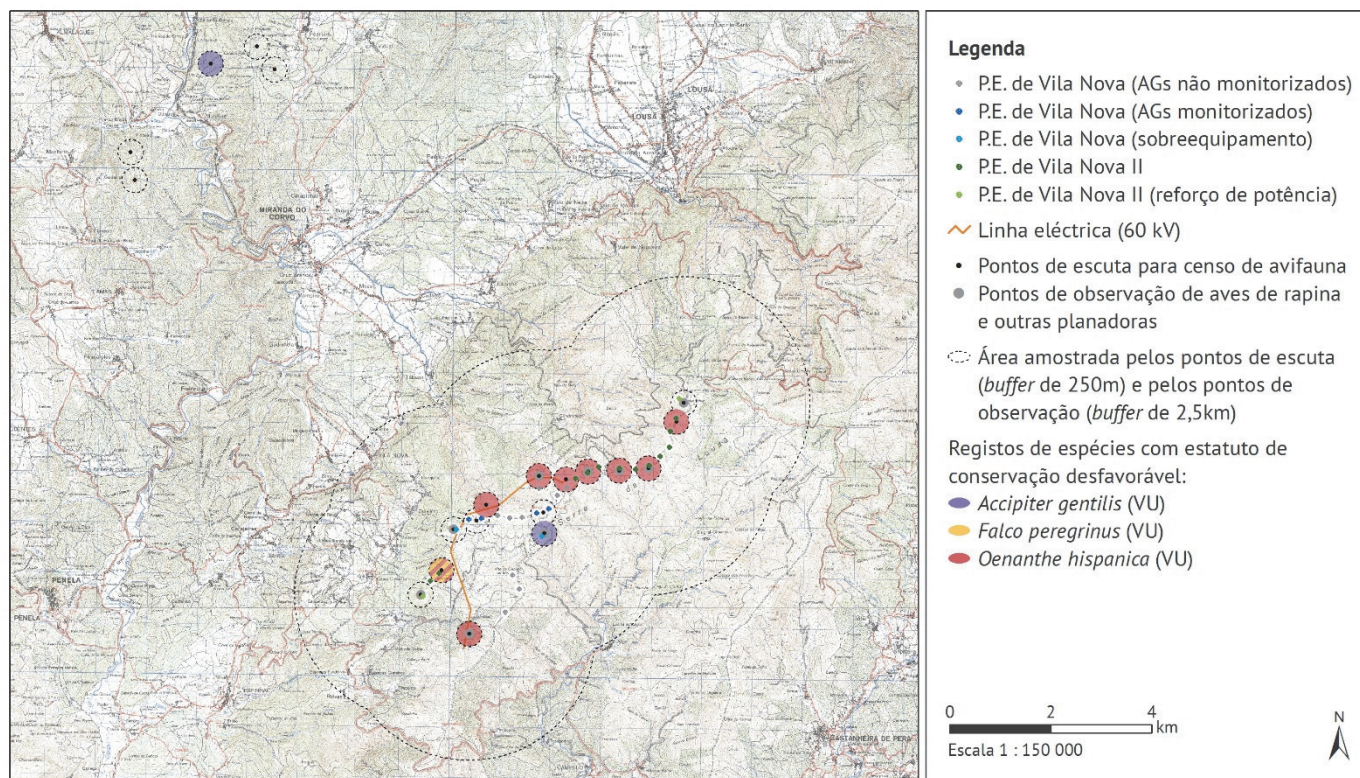


Figura 4.53 – Espécies com estatuto de conservação desfavorável presentes na área em estudo

4.2/ MONITORIZAÇÃO DE QUIRÓPTEROS

4.2.1/ Espécies Presentes

Os trabalhos realizados até ao momento permitiram identificar 11 espécies e 17 grupos de espécies, cuja semelhança das vocalizações não permite a sua diferenciação (Tabela 4.23).

Tabela 4.23 – Espécies detectadas na área de estudo durante o período monitorizado)

Espécie	Estatuto	Abrigos	VN II	VN II RP	VN	VN SE	Controlo
<i>Barbastella barbastellus</i>	DD	X	X				
<i>Eptesicus serotinus</i> / <i>Eptesicus isabellinus</i>	LC / -	X	X	X	X		
<i>Hypsugo savii</i>	DD	X	X				
<i>Myotis emarginatus</i> / <i>Myotis escalerae</i> / <i>Myotis bechsteinii</i> / <i>Myotis daubentonii</i>	DD / - / EN / LC		X				
<i>Myotis escalerae</i>	-		X	X			X
<i>Myotis myotis</i> / <i>Myotis blythii</i>	VU / CR		X	X			
<i>Myotis</i> sp.	-	X	X	X			
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	DD	X					
<i>Nyctalus lasiopterus</i> / <i>Nyctalus noctula</i>	DD / DD		X				
<i>Nyctalus leisleri</i>	DD	X	X	X			
<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>Eptesicus isabellinus</i>	DD / LC / -	X	X	X			
<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Nyctalus lasiopterus</i>	DD / DD	X					
<i>Nyctalus</i> sp. / <i>Eptesicus</i> sp.	-		X				
<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Nyctalus lasiopterus</i> / <i>Nyctalus noctula</i>	DD / DD / DD		X				

Espécie	Estatuto	Abrigos	VN II	VN II RP	VN	VN SE	Controlo
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	X	X	X	X	X	X
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> / <i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC / LC	X	X				
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	X	X	X			X
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> / <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	LC / LC	X	X			X	X
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> / <i>Pipistrellus pygmaeus</i> / <i>Miniopterus schreibersii</i>	LC / LC / VU		X				
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> / <i>Pipistrellus pygmaeus</i> / <i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC / LC / LC	X	X				
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	LC	X					X
<i>Pipistrellus pygmaeus</i> / <i>Miniopterus schreibersii</i>	LC / VU		X				X
<i>Plecotus auritus</i> / <i>Plecotus austriacus</i>	DD / LC		X				
<i>Plecotus austriacus</i>	LC	X					
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	VU	X					
<i>Rhinolophus hipposideros</i> / <i>Rhinolophus mehelyi</i>	VU / CR		X				
<i>Rhinolophus</i> sp.	-	X					
<i>Tadarida teniotis</i>	DD		X	X			X

Entre as várias espécies detectadas destacam-se, pelo elevado estatuto de ameaça, *Rhinolophus hipposideros* e *Myotis escaleraei*¹, classificadas 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*, *Miniopterus schreibersii*, *Rhinolophus mehelyi*, 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 tratam de espécies raras, pelo que a probabilidade da sua ocorrência é inferior à das restantes espécies do mesmo grupo.

4.2.2/ Monitorização de abrigos

A monitorização de abrigos num raio de 10 km em torno do PE VN II teve início no ano de 2008, em fase de pré-construção. Entre os anos de 2010 e 2011 foram realizados os dois primeiros anos de monitorização em fase de exploração (Tabela 4.24). O 3º ano de monitorização em fase de exploração foi realizado em 2015, sendo que, neste período, para além da monitorização dos abrigos anteriormente identificados, foi realizada nova prospecção de abrigos num raio de 10 km em torno dos aerogeradores. Este raio foi ajustado de forma a abranger os aerogeradores de VN II RP e VN SE.

A monitorização de abrigos no 3º ano de monitorização em fase de exploração no período de Primavera foi realizada em datas coincidentes com a época de reprodução da espécie *Myotis myotis*, enquanto a monitorização realizada no Verão coincidiu com o período de reprodução de outras espécies, seguindo as recomendações de ICNF (2008).

Tabela 4.24 - Periodicidade da monitorização de abrigos (• - Fase de pré-construção; • - 1º ano de monitorização em fase de exploração; • - 2º ano de monitorização em fase de exploração; • - 3º ano de monitorização em fase de exploração e 1º ano de monitorização em fase de exploração de VN II RP)

Ano	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2008								•				
2010		•										
2012	•											
2015		22,23,24			14, 15		2, 3					

¹ 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).

4.2.2.1/ Prospekção de abrigos

No 3º ano de monitorização em fase de exploração do PE VN II (1º ano de monitorização em fase de exploração em VN II RP e VN SE) foram visitados os 14 abrigos assinalados em anos anteriores, e realizada prospekção de novos abrigos num raio de 10 km em torno dos aerogeradores (Figura 4.54, Anexo XVI, Anexo XVII).

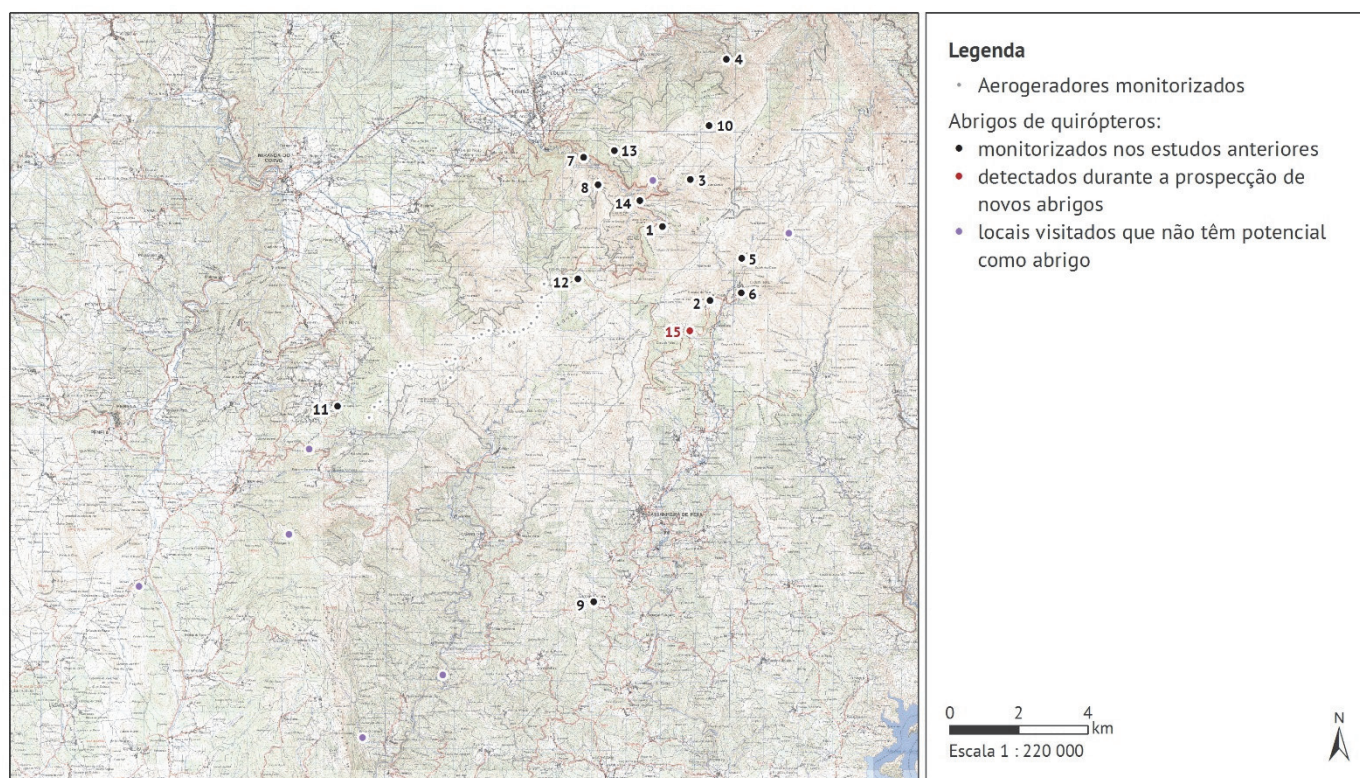


Figura 4.54 - Abrigos assinalados em estudos anteriores e novos abrigos prospekçados

De entre os 14 abrigos anteriormente assinalados, verificou-se que apenas 6 mantêm condições para a utilização por quirópteros. Sobre os restantes, não foi possível prospekçar: o abrigo 2, correspondente a uma casa abandonada que neste momento já não possui uma entrada que permita o acesso ao seu interior; o abrigo 6, correspondente a um barracão em Coentral da Cruz que neste momento não se encontra abandonado e apresenta ocupação humana; e o abrigo 7, um edifício entretanto recuperado e que já não possui qualquer acesso ao seu interior.

Verificou-se ainda que, dos abrigos referenciados em fase de pré-construção, 4 correspondiam a aldeias habitadas (abrigos 1, 3, 8, 9), e 1 a uma aldeia abandonada (abrigo 10). A monitorização destes locais em fase de pré-construção foi realizada por métodos de detecção acústica, que normalmente são utilizados na avaliação da actividade de quirópteros. Considera-se, no entanto, que a utilização destes métodos para a monitorização de abrigos de quirópteros é muito limitada, uma vez que apenas permite avaliar a utilização da área no interior da aldeia e identificar as espécies presentes, não fornecendo qualquer informação quanto à localização específica e condições dos abrigos utilizados, assim como do número de efectivos que utilizam os abrigos.

A monitorização de abrigos em aldeias (abrigos 1, 3, 8, 9 e 10) por métodos de detecção acústica foi descontinuada no 1º ano da fase de exploração, tendo no entanto sido realizada prospekção de abrigos. Não foi, no entanto, assinalado qualquer local com potencial para abrigo de quirópteros. No 2º ano de monitorização as aldeias não foram incluídas no plano de monitorização. No 3º ano da fase de exploração do PE VN II (1º ano de monitorização em fase de exploração em VN II RP e VN SE) realizou-se nova prospekção de abrigos nas aldeias referidas, não se tendo novamente detectado qualquer local com condições propícias à utilização como abrigo,

pelo que a monitorização destes locais será descontinuada.

No que respeita à prospecção de novos abrigos, foram visitados 8 novos locais com potencial para a utilização por quirópteros, sendo que apenas um (abrigo 15) apresentou condições para a utilização por quirópteros.

Considerando os resultados obtidos verifica-se que, de entre os 22 locais prospectados, apenas 7 apresentam condições para a utilização por quirópteros, devendo ser dada continuidade à sua monitorização (Tabela 4.25).

Tabela 4.25 – Abrigos prospectados

Abrigo	Nº	Nome	Tipologia	Condições para abrigo de quirópteros
Abrigos anteriormente identificados	1	Candal	Aldeia	Não
	2	Coentral das Barreiras	Casa abandonada	Não
	3	Sardeira	Aldeia	Não
	4	Cabanões	2 Palheiros	Sim
	5	Vale Silveira	Mina de Água	Sim
	6	Coentral da Cruz	Barracão	Não
	7	Depósito DEDC	Edifício abandonado	Não
	8	Talasnal	Aldeia	Não
	9	Carregal Cimeiro	Aldeia	Não
	10	Franco de Cima	Aldeia abandonada	Não
	11	Fetais Cimeiros	Mina de água	Sim
	12	Catraia	Casa abandonada	Sim
	13	Casa da Mata	Casa abandonada	Sim
	14	Depósito DEDC	Edifício	Sim
Locais visitados na prospecção de novos abrigos	15	Casa dos cantoneiros	Casa abandonada	Sim
	16	-	Casa abandonada	Não
	17	-	Reservatório	Não
	18	-	Casa abandonada	Não
	19	-	Aldeia abandonada	Não
	20	-	Aldeia abandonada	Não
	21	-	Casa habitada	Não
	22	-	Capela	Não

4.2.2.2/ Resultados da monitorização

A monitorização de abrigos de quirópteros teve início em fase de pré-construção, tendo sido continuada ao longo dos 3 anos de monitorização em fase de exploração. Até ao momento foram detectados quirópteros em 5 abrigos, sendo que o 3º ano de monitorização em fase de exploração foi o que resultou num maior número de morcegos observados (Figura 4.55; Figura 4.56; Tabela 4.26).

O abrigo 4 corresponde a 2 palheiros na localidade Cabanões, tendo sido o único abrigo visitado em fase de pré-construção. As observações nesta fase ocorreram em Julho de 2008, tendo sido observados 16 indivíduos da espécie *Rhinolophus hipposideros* em criação. O relatório de monitorização da fase de pré-construção (ProSistemas, 2009) refere ainda a presença de quirópteros no abrigo em Junho de 2004 (6 a 7 indivíduos da espécie *Rhinolophus hipposideros*), Julho de 2007 (15 indivíduos da espécie *Rhinolophus hipposideros*) e Outubro de 2007 (1 indivíduo da espécie *Rhinolophus hipposideros*). Este abrigo apenas voltou a ser monitorizado no 3º ano de monitorização da fase de exploração, tendo sido observados 3 indivíduos da espécie *Rhinolophus hipposideros* na época de Primavera, e 5 indivíduos da mesma espécie na época de Verão.

O abrigo 12 corresponde a uma casa abandonada na proximidade dos projectos, sendo o abrigo onde, até ao momento, se observou um maior número de morcegos. A monitorização deste abrigo apenas teve início no 1º ano de monitorização em fase de exploração, tendo sido detectados 2 indivíduos da espécie *Barbastella barbastellus* na época de hibernação. No 2º ano de monitorização em fase de exploração foi realizada uma visita ao abrigo também na época de hibernação, tendo sido observados 2 indivíduos cuja espécie não foi possível determinar. No 3º ano de monitorização em fase de exploração foram observados 20 indivíduos da espécie *Myotis escalerai* e 1 indivíduo da espécie *Plecotus austriacus* na época de Primavera, e 50 indivíduos da espécie *Myotis escalerai* e 1 indivíduo da espécie *Rhinolophus hipposideros* no Verão. Apesar do elevado número de indivíduos da espécie *Myotis escalerai*, e de a data das visitas ter coincidido com o período de reprodução da espécie, não foi observada qualquer cria no interior do abrigo.

O abrigo 13 corresponde a uma casa abandonada cuja monitorização teve início no 1º ano de monitorização em fase de exploração, tendo sido observado 1 indivíduo da espécie *Rhinolophus hipposideros* na época de inverno. No 3º ano de monitorização em fase de exploração foi detectado um indivíduo da espécie *Rhinolophus hipposideros* e um indivíduo do género *Rhinolophus* na visita realizada durante a Primavera, e um indivíduo da espécie *Rhinolophus hipposideros* na época de Verão.

O abrigo 14 corresponde a um pequeno edifício junto à EN 236 cuja monitorização foi iniciada no 1º ano de monitorização em fase de exploração, tendo nesse ano sido observado um indivíduo do género *Rhinolophus* no período de hibernação. No período de Primavera do 3º ano de monitorização em fase de exploração foi avistado um indivíduo da espécie *Rhinolophus hipposideros* no interior do abrigo.

O abrigo 15 corresponde a um edifício abandonado a este do parque eólico, junto à EN 236, tendo a sua prospecção sido iniciada no 3º ano de monitorização em fase de exploração. No decorrer da campanha realizada na Primavera foram observados 7 indivíduos da espécie *Rhinolophus hipposideros*, e na campanha realizada no Verão foram observados 17 indivíduos da mesma espécie.

Nos abrigos 5 e 11, apesar de não ter sido detectado qualquer morcego nas visitas realizadas, verificou-se existirem condições para a sua utilização, pelo que se decidiu continuar a sua monitorização. Assinala-se, no entanto, que no período de Verão do 3º ano de monitorização em fase de exploração a entrada do abrigo 11 se encontrava obstruída por vegetação, não permitindo o acesso ao seu interior.

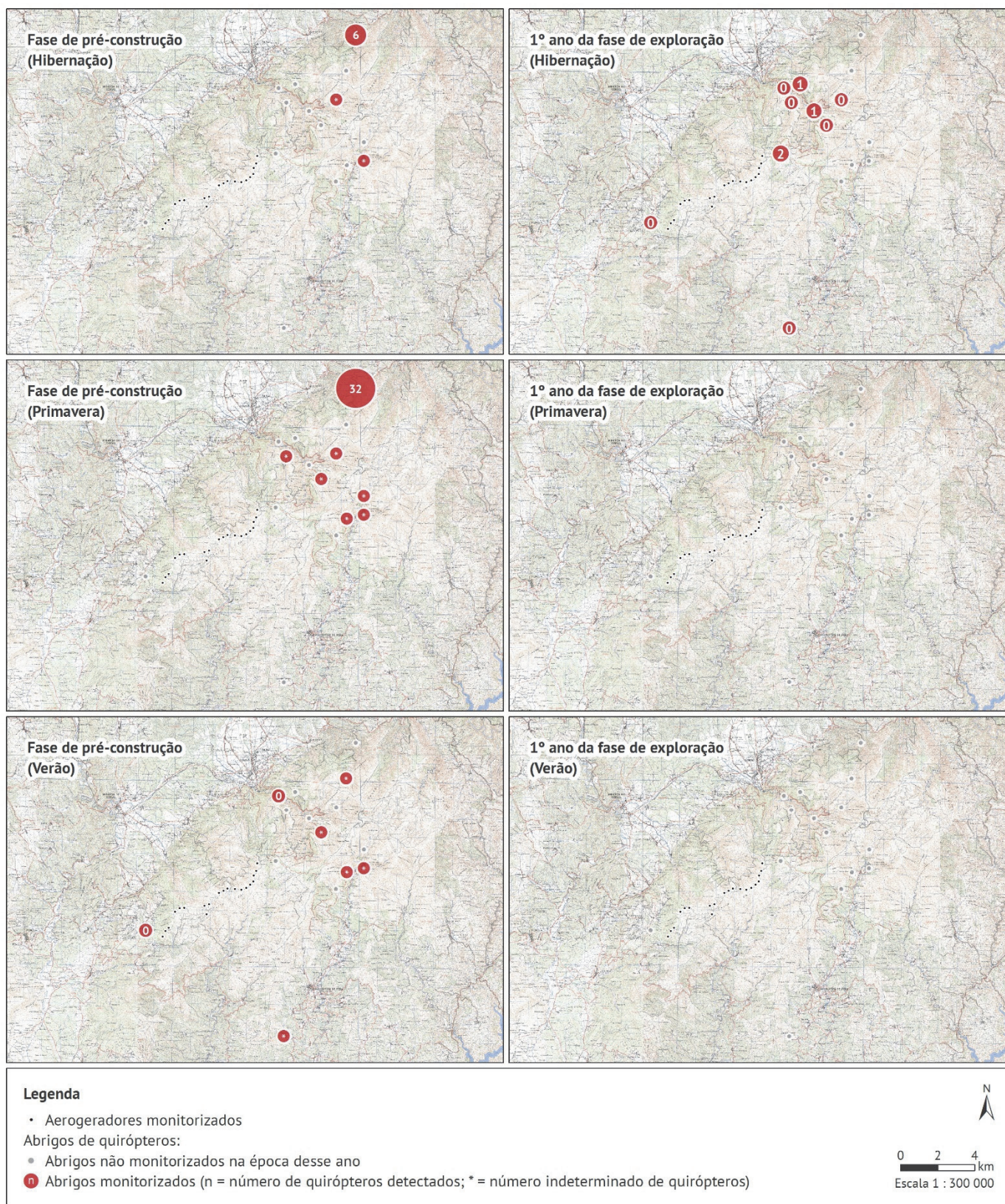


Figura 4.55 – Resultados da monitorização de abrigos em fase de pré-construção e no 1º ano de monitorização em fase de exploração

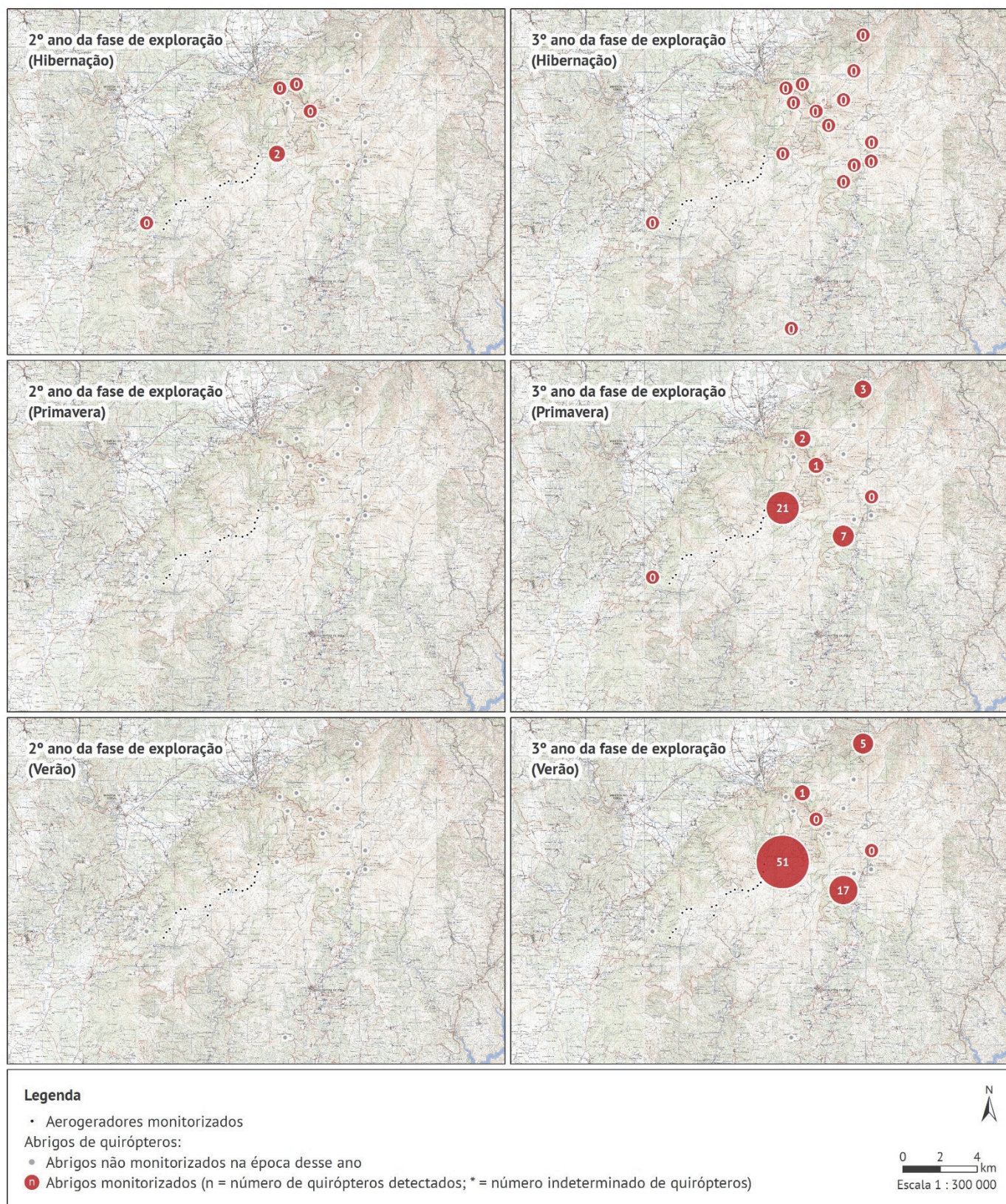


Figura 4.56 - Resultados da monitorização de abrigos no 2º e 3º ano de monitorização em fase de exploração

Tabela 4.26 – Resultados da prospeção de abrigos em fase de pré-construção e nos 3 anos de monitorização m fase de exploração (* - Monitorização não realizada; ** - abrigo não contemplado no plano de monitorização).

Abrigo	Época	Fase de pré-construção	1º ano de monitorização em fase de exploração	2º ano de monitorização em fase de exploração	3º ano de monitorização em fase de exploração
1	Inverno	*	0	*	0
	Primavera	Várias (realização de escutas)	*	*	**
	Verão	Várias (realização de escutas)	*	*	**
2	Inverno	*	*	*	0
	Primavera	*	*	*	**
	Verão	Várias (realização de escutas)	*	*	**
3	Inverno	Várias (realização de escutas)	0	*	0
	Primavera	Várias (realização de escutas)	*	*	**
	Verão	*	*	*	**
4	Inverno	1 <i>Rhinolophus hipposideros</i> (2007)	*	*	0
	Primavera	6 <i>Rhinolophus hipposideros</i> (2004)	*	*	3 <i>Rhinolophus hipposideros</i>
	Verão	15 <i>Rhinolophus hipposideros</i> (2007); 16 <i>Rhinolophus hipposideros</i> (2008)	*	*	5 <i>Rhinolophus hipposideros</i>
5	Inverno	*	*	*	0
	Primavera	*	*	*	0
	Verão	0	*	*	0
6	Inverno	Várias (realização de escutas)	*	*	0
	Primavera	Várias (realização de escutas)	*	*	**
	Verão	Várias (realização de escutas)	*	*	**
7	Inverno	*	0	0	0
	Primavera	*	*	*	**
	Verão	0	*	*	**
8	Inverno	*	0	*	0
	Primavera	Várias (realização de escutas)	*	*	**
	Verão	*	*	*	**

Abrigo	Época	Fase de pré-construção	1º ano de monitorização em fase de exploração	2º ano de monitorização em fase de exploração	3º ano de monitorização em fase de exploração
9	Inverno	*	0	*	0
	Primavera	*	*	*	**
	Verão	Várias (realização de escutas)	*	*	**
10	Inverno	0	*	*	0
	Primavera	*	*	*	**
	Verão	*	*	*	**
11	Inverno	*	0	0	0
	Primavera	*	*	*	0
	Verão	0	*	*	*
12	Inverno	**	2 <i>Barbastella barbastellus</i>	2 Não Identificado	0
	Primavera	**	*	*	20 <i>Myotis escalerai</i> 1 <i>Plecotus austriacus</i>
	Verão	**	*	*	50 <i>Myotis escalerai</i> ; 1 <i>Rhinolophus hipposideros</i>
13	Inverno	**	1 <i>Rhinolophus hipposideros</i>	0	0
	Primavera	**	*	*	1 <i>Rhinolophus sp.</i> ; 1 <i>Rhinolophus hipposideros</i>
	Verão	**	*	*	1 <i>Rhinolophus hipposideros</i>
14	Inverno	**	1 <i>Rhinolophus sp.</i>	0	0
	Primavera	**	*	*	1 <i>Rhinolophus hipposideros</i>
	Verão	**	*	*	0
15	Inverno	**	**	**	0
	Primavera	**	**	**	7 <i>Rhinolophus hipposideros</i>
	Verão	**	**	**	17 <i>Rhinolophus hipposideros</i>

4.2.3/ Utilização da área por quirópteros

4.2.3.1/ Parque eólico de Vila Nova II e respectivo Reforço de Potência

Os trabalhos para avaliação da utilização da área por parte da comunidade de quirópteros no PE VN II tiveram início no ano de 2008, em fase de pré-construção. Entre o ano de 2010 e 2011 foram realizados os primeiros dois anos de monitorização em fase de exploração, tendo o 3º ano de monitorização em fase de exploração disso realizado em 2015 (Tabela 4.27).

A monitorização de quirópteros em VN II RP teve início no ano de 2015, correspondente ao 1º ano de monitorização em fase de exploração.

A monitorização realizada em fase de pré-construção e nos dois primeiros anos da fase de exploração restringiu-se apenas à área dos aerogeradores, não incluindo uma área de controlo. No 3º ano da fase de exploração do PE VN II (coincidente com o 1º ano de monitorização em VN II RP), foi adicionada uma área de controlo com 5 ponto de amostragem.

Os trabalhos realizados em fase de pré-construção e nos dois primeiros anos da fase de exploração tiveram periodicidade mensal entre os meses de Abril e Outubro. Os trabalhos de monitorização realizados em 2015 tiveram periodicidade mensal entre os meses de Março e Outubro.

A ocorrência de condições meteorológicas adversas (chuva, vento forte e nevoeiro), assim como a existência de condicionantes (e.g. inacessibilidade temporária dos locais de amostragem), nem sempre permitiu a realização dos censos, não tendo sido possível a sua execução nos períodos abaixo indicados.

Fase de pré-construção:

- > Abril – Todos os pontos
- > Julho – PQ10

1º Ano de monitorização em fase de exploração:

- > Abril – Todos os pontos.
- > Agosto – PQ04, PQ05, PQ06, PQ07, PQ08
- > Setembro – PQ02, PQ04, PQ06, PQ09

2º Ano de monitorização em fase de exploração:

- > Abril – PQ01, PQ02, PQ03, PQ04, PQ07, PQ08, PQ10

Tabela 4.27 – Periodicidade da realização dos trabalhos para avaliação da utilização da área por parte da comunidade de quirópteros (• - Fase de Pré-construção; • - 1º Ano de monitorização em fase de exploração; • - 2º Ano de monitorização em fase de exploração; • - 3º Ano de monitorização em fase de exploração e 1º ano de monitorização em fase de exploração de VN II RP; * - Realização parcial dos trabalhos)

Ano	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2008					•	•	•*	•	•	•		
2010					•	•	•	•*	•*	•		
2011				•*	•	•	•	•	•	•		
2015				•	•	•	•	•	•	•		

4.2.3.1.1/ Análise descritiva

Os trabalhos realizados até à data no PE VN II e respectivo Reforço de potência resultaram na obtenção de 606 contactos com

quirópteros, que permitiram identificar 7 espécies e 14 grupos de espécies cuja semelhança das vocalizações não permite a sua diferenciação (Tabela 4.28). A maioria dos contactos correspondeu a pulsos de navegação, havendo apenas um registo associado a comportamento de alimentação (ocorrência de *feeding-buzzes*).

Houve 254 contactos que não permitiram qualquer identificação, tendo a maioria destes contactos correspondido a passagens heteródino enquanto se procedia à gravação em tempo expandido, havendo no entanto alguns contactos que, devido à fraca qualidade da gravação, não permitiram a sua análise.

Todas as espécies foram identificadas pelo seu nome científico, nome comum, estatutos de conservação segundo o UICN e Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal, segundo a Directiva 92/43/CEE, convenção de Berna e convenção de Bona (Anexo I).

No núcleo Norte do parque eólico de Vila Nova II, composto por 8 pontos de amostragem, foram obtidos 398 contactos de quirópteros, sendo este o núcleo que registou o maior número de espécies. Neste núcleo foram detectadas 7 espécies e 13 grupos de espécies de vocalizações semelhantes, destacando-se, com estatuto de conservação elevado, os grupos de espécies *Myotis myotis* / *Myotis blythii* e *Rhinolophus hipposideros* / *Rhinolophus mehelyi*. Destaca-se ainda a presença da espécie *Barbastella barbastellus*, uma espécie rara, classificada como Informação Insuficiente pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2006).

O núcleo Sul do parque eólico de Vila Nova II, constituído por dois pontos de amostragem, registou até ao momento 62 contactos com quirópteros, que resultaram na identificação de 5 espécies e 10 grupos de espécies de vocalizações semelhantes. Entre as espécies detectadas destaca-se, pelo elevado estatuto de conservação, o grupo *Myotis myotis* / *Myotis blythii*, e a espécie *Barbastella barbastellus*.

O núcleo Norte do Reforço de Potência do parque eólico de Vila Nova II, composto por um ponto de amostragem, foi o que registou o menor número de espécies. Os trabalhos realizados neste núcleo resultaram na obtenção de 16 contactos com quirópteros, que permitiram identificar 2 espécies e 1 grupo de espécies com vocalizações semelhantes. Neste núcleo não foi confirmada a presença de qualquer espécie com estatuto de conservação elevado, havendo no entanto um registo atribuído ao género *Myotis*, que engloba 3 espécies com estatuto de protecção elevado e 2 espécies classificadas como Informação Insuficiente.

No núcleo Sul do Reforço de potência do parque eólico de Vila Nova II registaram-se 32 contactos com quirópteros, que permitiram identificar 4 espécies e 4 grupos de espécies com vocalizações semelhantes. Entre as espécies detectadas destaca-se, com estatuto de conservação elevado, a espécie *Myotis escalerae* e o grupo de espécies *Myotis myotis*/*Myotis blythii*.

Tabela 4.28 – Espécies detectadas no PE VN II, VN II RP e área de controlo.

Espécie	VN II N	VN II S	VN II RP N	VN II RP S	Controlo
<i>Barbastella barbastellus</i>	X	X			
<i>Eptesicus serotinus</i> / <i>Eptesicus isabellinus</i>	X	X		X	
<i>Hypsugo savii</i>	X	X			
<i>Myotis emarginatus</i> / <i>Myotis escalerae</i> / <i>Myotis bechsteinii</i> / <i>Myotis daubentonii</i>	X				
<i>Myotis escalerae</i>	X			X	X
<i>Myotis myotis</i> / <i>Myotis blythii</i>	X	X		X	
<i>Myotis</i> sp.		X	X	X	
<i>Nyctalus lasiopterus</i> / <i>Nyctalus noctula</i>	X	X			
<i>Nyctalus leisleri</i>	X	X		X	
<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>Eptesicus isabellinus</i>	X	X		X	
<i>Nyctalus</i> sp. / <i>Eptesicus</i> sp.	X				
<i>Nyctalus</i> sp.	X				
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	X	X	X	X	X
<i>Pipistrellus kuhlii</i> / <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	X	X			
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	X	X	X		X
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> / <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	X	X			X
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> / <i>Pipistrellus pygmaeus</i> / <i>Miniopterus schreibersii</i>	X	X			

Espécie	VN II N	VN II S	VN II RP N	VN II RP S	Controlo
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>					X
<i>Pipistrellus pygmaeus</i> / <i>Miniopterus schreibersii</i>	X	X			X
<i>Pipistrellus</i> sp.	X	X			
<i>Plecotus auritus</i> / <i>Plecotus austriacus</i>	X				
<i>Rhinolophus hipposideros</i> / <i>Rhinolophus mehelyi</i>	X				
<i>Tadarida teniotis</i>	X	X		X	X

4.2.3.1.2/ Análise temporal

São apresentados na Figura 4.57 os resultados da actividade de quirópteros nos diferentes núcleos do PE VN II e respectivo Reforço de Potência ao longo dos vários anos de monitorização. Uma vez que houve divergências no esforço de amostragem realizado nos diferentes núcleos, e por forma a uniformizar os resultados, estes são apresentados na forma de nº de contactos/hora.

Os resultados demonstram um certo antagonismo na variação temporal da actividade entre os núcleos Norte e Sul do PE VN II. Verificou-se, no entanto, que ocorreu uma estabilização dos valores globais de actividade (média da actividade entre os dois núcleos) no PE VN II em fase de exploração, cujos valores se mantiveram sensivelmente constantes ao longo dos três anos monitorizados, situando-se, contudo, sempre aquém dos obtidos em fase de pré-construção.

Por forma a verificar a significância estatística da variação da actividade de quirópteros entre os vários anos monitorizados, realizaram-se testes estatísticos *Kruskal-Wallis*. Os resultados indicam não existirem diferenças significativas na actividade de quirópteros entre os vários anos monitorizados, tanto para os núcleos Norte e Sul, como para a actividade global (somatório dos núcleos Norte e Sul) (Tabela 4.29).

Relativamente a VN II RP, a existência de apenas um ano de monitorização impede a avaliação de tendências temporais da actividade de quirópteros. Verificou-se, no entanto, que os valores de actividade registados no núcleo Norte foram superiores aos observados no núcleo sul, seguindo desta forma a tendência observada no 3º ano de monitorização em fase de exploração do PE VN II.

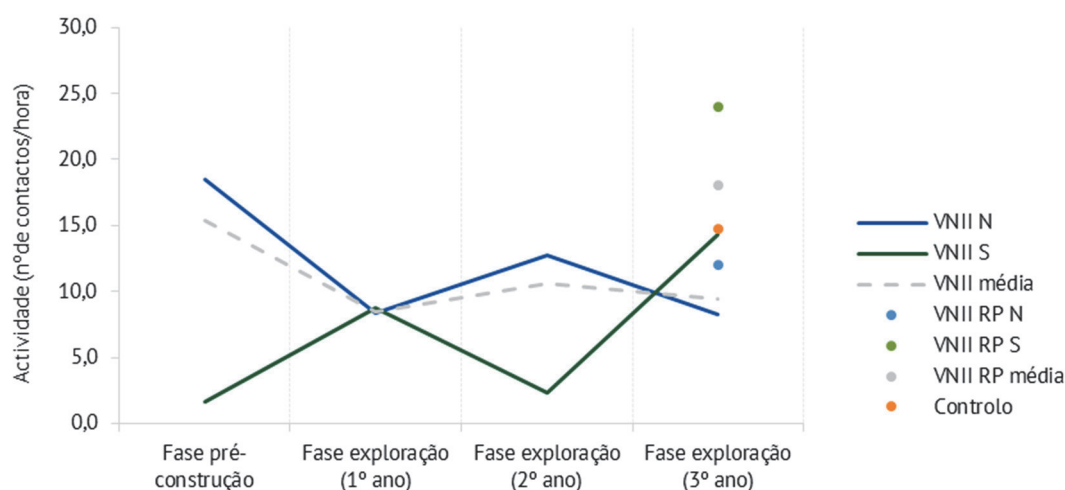


Figura 4.57 – Actividade de quirópteros (nº de contactos/hora) nos diferentes anos de monitorização

Tabela 4.29 - Resultados dos testes estatísticos *Kruskal-Wallis*

Núcleo	H	g.l.	p-value
VN II N	3,260	3	0,353
VN II S	3,413	3	0,332
VN II média	2,239	3	0,524

A inclusão de grupos de espécies com vocalizações semelhantes introduz algum grau de incerteza quanto à riqueza específica 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 verifica-se que em VN II N houve um aumento da riqueza específica entre o 1º e o 3º ano de monitorização em fase de exploração, sendo os valores registados no 2º e 3º ano próximos dos obtidos em fase de pré-construção (Figura 4.58). Em VN II S os valores de riqueza específica registados entre a fase de pré-construção e o 2º ano da fase de exploração foram bastante reduzidos, tendo-se observado um aumento expressivo do parâmetro no 3º ano da fase de exploração. Uma análise agregada dos resultados obtidos nos dois núcleos revela uma diminuição da riqueza específica entre a fase de pré-construção e o 1º ano da fase de exploração, seguida de um aumento progressivo do parâmetro ao longo dos três anos da fase de exploração, sendo que os valores registados no 3º ano foram próximos dos observados em situação de referência.

Os valores de riqueza específica registados VN II RP seguiram a mesma tendência observada para a abundância, tendo o núcleo sul registado um maior número de espécies que o núcleo Norte. S

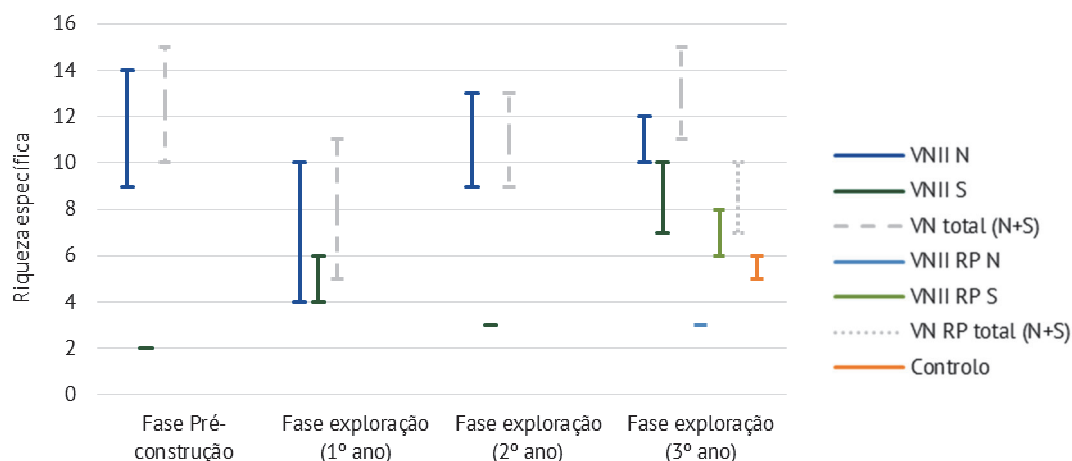


Figura 4.58 – Valores mínimo e máximo de riqueza específica nos vários anos monitorizados

A análise dos valores médios de actividade mensal ao longo dos vários anos monitorizados revela que, em fase de pré-construção, a actividade VN II N foi superior a VN II S em todos os meses monitorizados, verificando-se um pico da actividade média no mês de Agosto de 2008 (Figura 4.59).

No 1º ano de monitorização em fase de exploração verificou-se um maior equilíbrio entre os dois núcleos em todos os meses monitorizados, tendo novamente o mês de Agosto observado o maior pico de actividade mensal.

No 2º ano de monitorização em fase de exploração verificou-se novamente uma maior concentração da actividade de quirópteros no núcleo Norte, sendo que o maior pico de actividade de quirópteros foi novamente observado no mês de Agosto.

No 3º ano de monitorização em fase de exploração verificou-se novamente um maior equilíbrio dos valores de actividade entre os dois núcleos, sendo neste período o mês de Março o que registou os maiores valores médios de actividade mensal.

Em VN II RP N apenas se registou actividade de quirópteros no mês de Setembro de 2015, enquanto em VN II RP S houve 5 meses com actividade. Em ambos os núcleos o maior pico de actividade foi observado no mês de Setembro, cujo valor médio de actividade mensal (111 contactos/hora) foi muito elevado.

Na área de controlo os maiores valores da actividade foram registados nos meses de Julho e Setembro, acompanhando a tendência observada nos vários núcleos do PE VN II e respectivo Reforço de Potência.

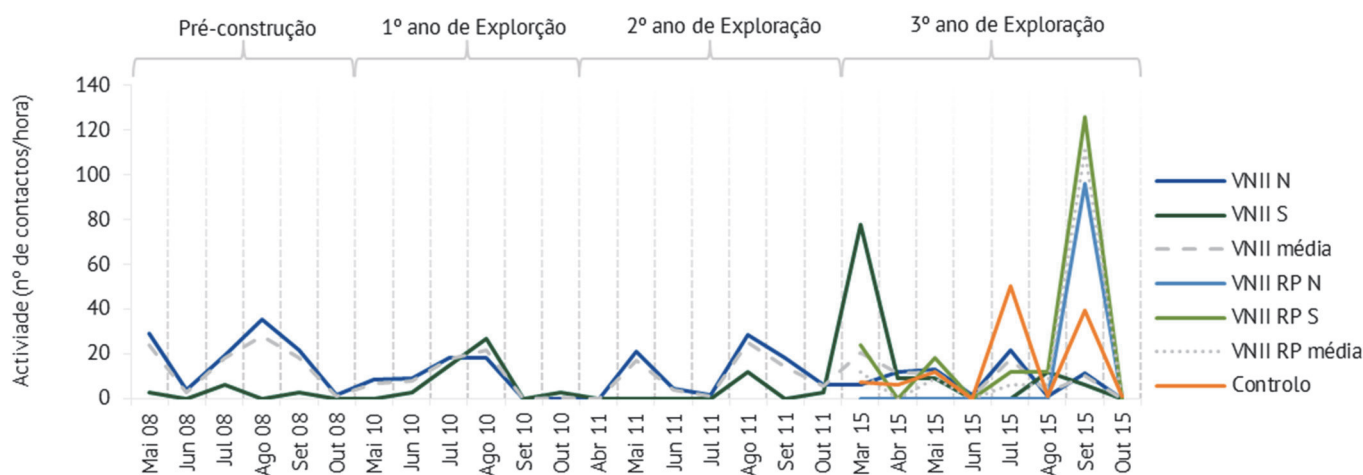


Figura 4.59 – Valores médios de actividade mensal

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 actividade de todas as espécies/grupos de espécies detectadas (Figura 4.60).

Da análise dos resultados, verifica-se que a espécie *Barbastella barbastellus* registou uma diminuição progressiva dos valores de actividade média mensal ao longo dos quatro anos monitorizados no PE VN II, sendo esta redução mais pronunciada no núcleo Norte.

A espécie *Myotis escaleraei* apenas foi detectada em VN II N em fase de pré-construção, tendo no entanto sido detectada em VN II RP S no 3º ano de monitorização em fase de Exploração. Realça-se no entanto que a actividade desta espécie poderá ser superior devido à sua inclusão no grupo de espécies *Myotis* sp., assinalado em fase de pré-construção e no 1º ano de monitorização em fase de exploração.

O grupo de espécies *Myotis myotis*/*Myotis blythii* registou uma diminuição da actividade média entre a fase de pré-construção e o 1º ano da fase de exploração, verificando-se no entanto um aumento dos valores médios de actividade no 3º ano da fase de exploração, mais pronunciado no núcleo sul.

A identificação de espécies do género *Eptesicus* e *Nyctalus* é por vezes problemática, uma vez que há uma grande sobreposição dos parâmetros utilizados na sua diferenciação. Desta forma as espécies são normalmente agrupadas, o que dificulta a análise das variações temporais de espécies individuais. Por forma a contornar este problema, todas as vocalizações de espécies/grupos de espécies dos géneros *Eptesicus* e *Nyctalus* foram reunidas num grupo mais abrangente (*Nyctalus* sp. / *Eptesicus* sp.), sendo analisada a sua variação temporal. Excluíram-se deste grupo as espécies *Nyctalus lasiopterus* e *Nyctalus noctula*, cujas vocalizações são indistinguíveis por métodos de detecção acústica, mas normalmente dissociáveis das emitidas por *Nyctalus leisleri* e *Eptesicus* sp.

Da análise dos resultados verifica-se que o grupo de espécies *Nyctalus* sp./ *Eptesicus* sp. registou uma diminuição da actividade média ao longo dos quatro anos monitorizados, sendo que esta tendência foi mais evidente em VN II N, tendo o núcleo sul registado maior variabilidade.

O grupo de espécies *Nyctalus lasiopterus*/*Nyctalus noctula* apenas foi detectado no 2º ano de monitorização em fase de exploração, tendo-se registado um aumento do valor médio de actividade no 3º ano, sendo que este aumento resultou dos valores de actividade em VN II S.

As espécies do género *Pipistrellus* apresentam também alguns problemas de identificação por métodos acústicos, 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 actividade 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.

De acordo com os resultados verifica-se que o grupo de espécies *Pipistrellus* sp. / *Miniopterus schreibersii* apresentou várias oscilações ao longo dos quatro anos monitorizados, sendo que os valores médios de actividade se mantiveram sempre elevados. Estas oscilações foram mais evidentes em VN II N, enquanto em VN II S se registaram reduzidos valores de actividade entre a fase de pré-construção e o 2º ano da fase de exploração, seguido de um aumento pronunciado no 3º ano.

Os grupos de espécies *Plecotus auritus* / *Plecotus austriacus* e *Rhinolophus hipposideros* / *Rhinolophus mehelyi* apenas foram detectados no 3º ano de monitorização em fase de exploração, tendo todos os registos ocorrido em VN II N.

A espécie *Tadarida teniotis* apresentou também várias oscilações da actividade ao longo do período monitorizado, sendo estas mais pronunciadas em VN II N.

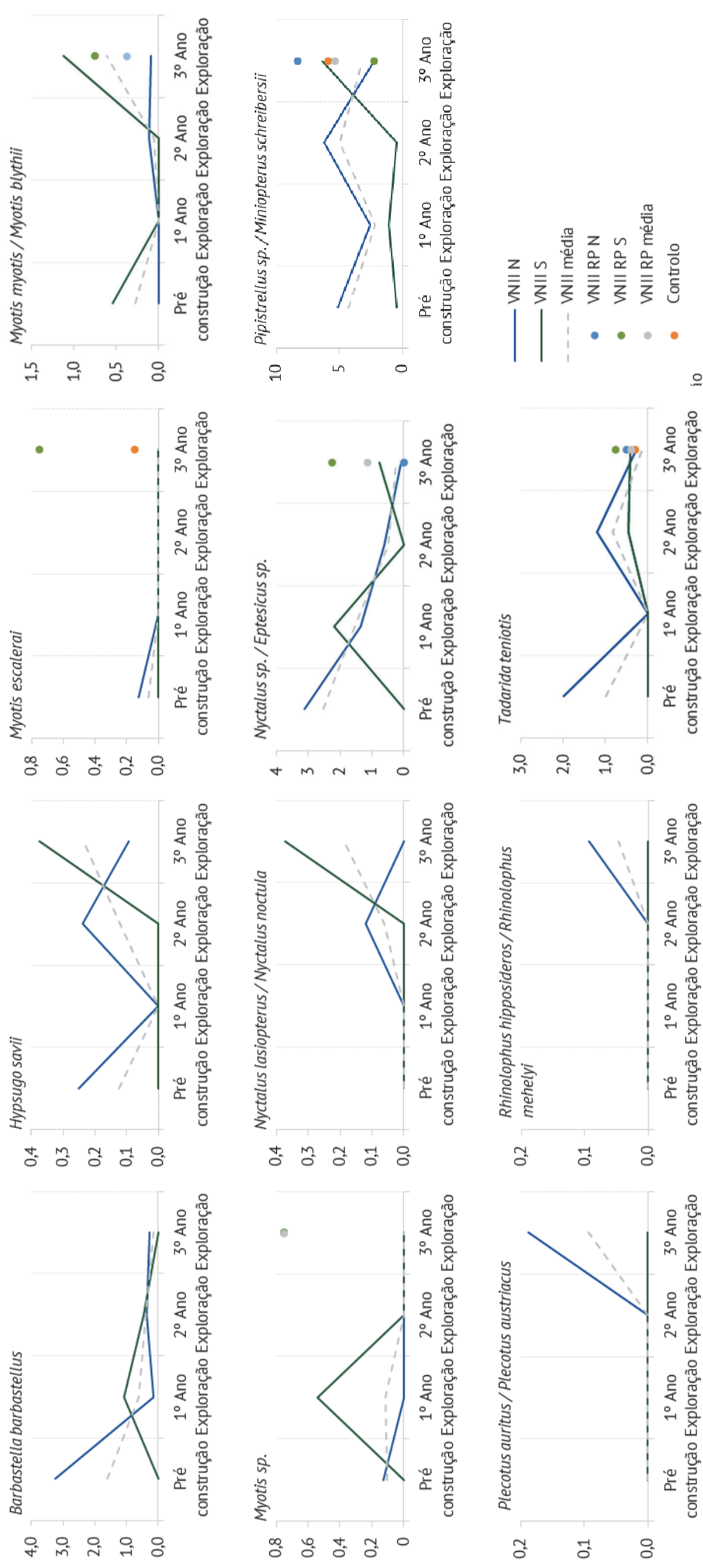


Figura 4.60 – Actividade (nº de contactos/hora) das várias espécies / grupos de quirópteros detectados na área de estudo ao longo dos vários anos monitorizados nas áreas dos aerogeradores e de controlo

4.2.3.1.3/ Análise espacial

Encontram-se representados na Figura 4.61 (Anexo XVIII, Anexo XIX) os valores médios de actividade anual por ponto de amostragem nas diferentes fases de monitorização.

De acordo com os resultados verifica-se que, em VN II, o ponto PEQ P 05 registou aos maiores valores de actividade em todos os anos monitorizados. A discrepância entre a actividade no PEQ P 05 e os restantes pontos foi mais pronunciada em fase de pré-construção e nos dois primeiros anos da fase de exploração, enquanto no 3º ano se verificou uma maior homogeneidade entre os diversos pontos.

Em VN II RP destacam-se os resultados obtidos no ponto PEQ P 12, localizado no núcleo Sul, cujo valor médio de actividade foi superior ao registado em todos os pontos de VN II no 3º ano de monitorização.

Os valores de actividade registados na área de controlo foram bastante elevados, situando-se acima de 10 contactos/hora para a maioria dos pontos amostrados, com excepção do ponto PEQ C 03, que registou um valor médio de 8,25 contactos/hora.

Relativamente à riqueza específica, a existência de grupos de espécies com vocalizações semelhantes limita a avaliação precisa do parâmetro, uma vez que não é possível calcular com precisão o número de espécies presentes. Desta forma, a riqueza específica é apresentada na forma de intervalos, que indicam o número mínimo e máximo de espécies possíveis em cada ponto.

Os resultados indicam que, em VN II, o ponto PEQ P 05 registou um elevado número de espécies em todos os anos monitorizados, seguindo a tendência observada para a actividade (Figura 4.62).

Em VN II RP destacam-se os resultados obtidos no ponto PEQ P 12, onde foi confirmada a presença de 6 espécies de quirópteros.

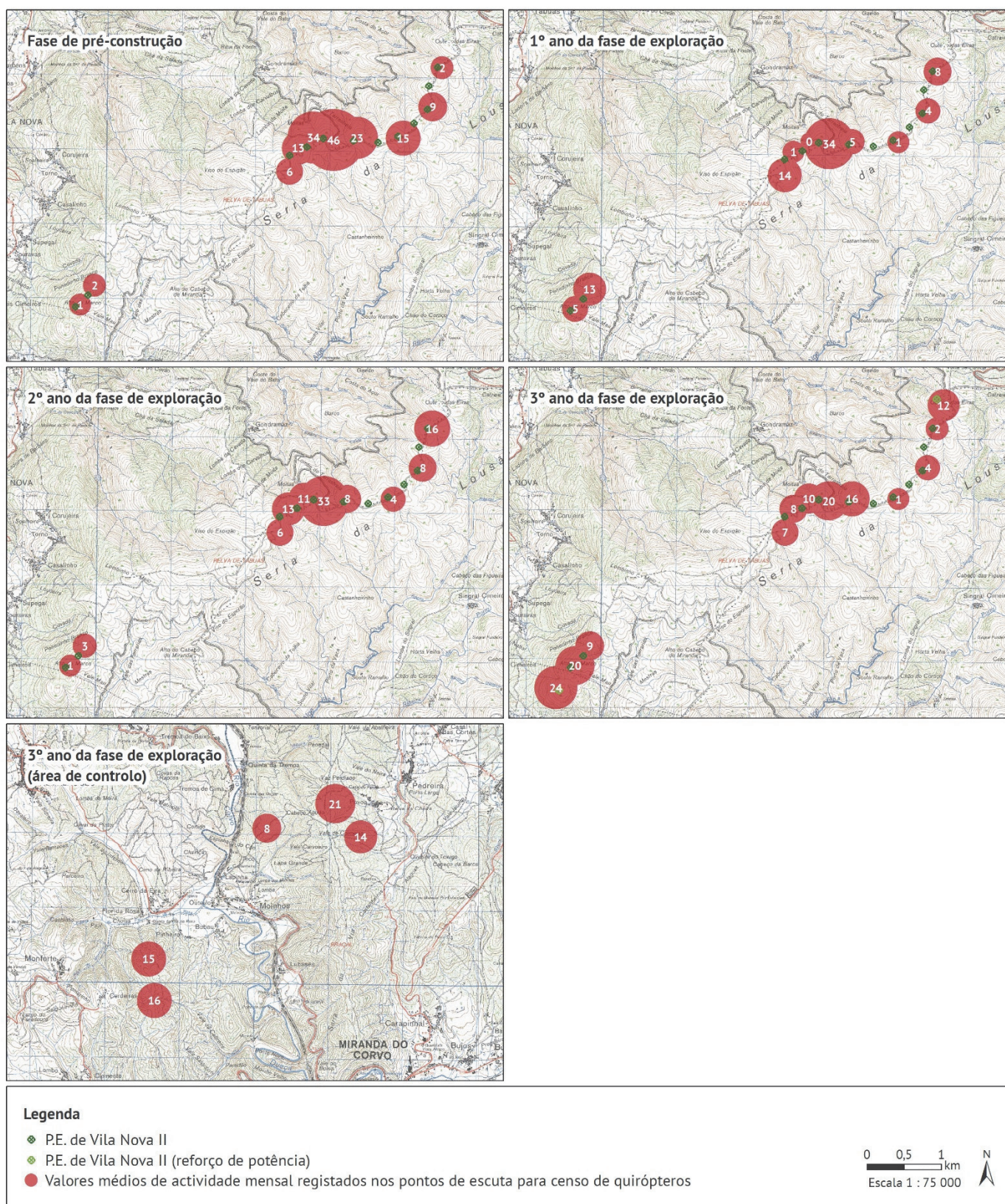


Figura 4.61 – Actividade média mensal (nº de contactos/hora) nos pontos de escuta nas áreas de VN II, VN II RP e área de controlo, ao longo dos vários anos monitorizados

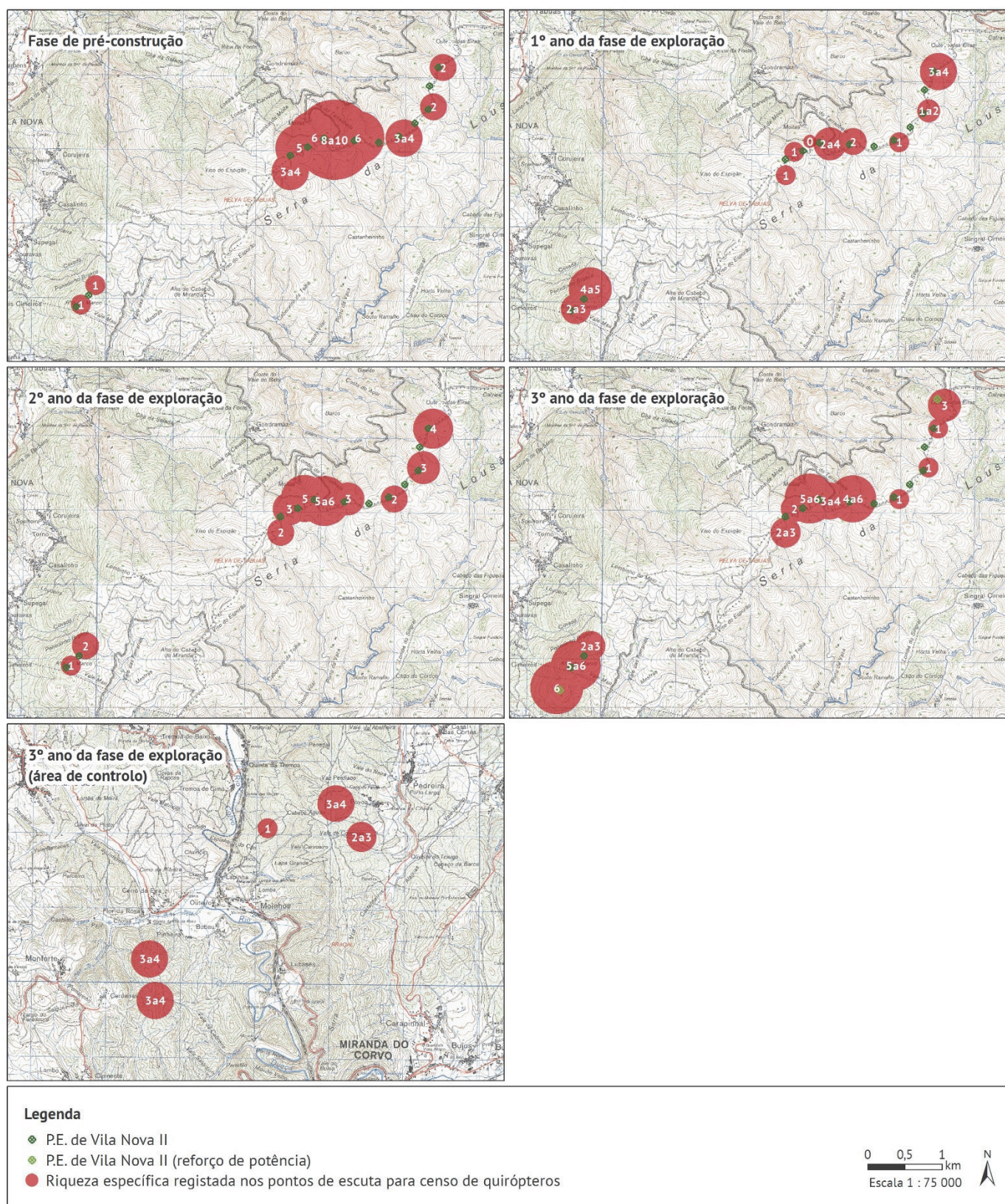


Figura 4.62 – Riqueza específica nos pontos de escuta para censos de quirópteros nas áreas VN II, VN II RP e área de controlo, ao longo dos vários anos monitorizados

4.2.3.1.4/ Relação dos dados com elementos do projecto e ambiente exógeno

Por forma a obter uma melhor compreensão dos factores que influenciam a utilização da área por parte da comunidade de quirópteros, analisou-se a relação entre a actividade de quirópteros em VN II e VN II RP, e os elementos do ambiente exógeno passíveis de afectar a utilização da área, particularmente as variáveis meteorológicas velocidade do vento e temperatura.

Para o efeito foi criada uma matriz de correlações (Figura 4.63) baseada nos coeficientes de correlação de Pearson, calculada com base nos valores médios de actividade mensal nos pontos de amostragem de VN II e VN II RP, e os correspondentes valores de velocidade do vento e temperatura. As variáveis meteorológicas foram obtidas a partir de uma estação meteorológica fixa, tendo sido calculados os valores para o período em que decorreu a amostragem.

A esta matriz de correlações foi adicionada uma variável relacionada com elementos do projecto, nomeadamente a produção em MW, calculada como a produção média dos aerogeradores mais próximos de cada ponto de amostragem durante o período de realização dos trabalhos.

De acordo com os resultados, verifica-se que a actividade de quirópteros apresentou uma correlação moderada positiva com a variável temperatura, uma correlação fraca e negativa com a velocidade do vento, e uma correlação forte e negativa com a humidade relativa.

Estes dados indicam que a actividade de quirópteros é favorecida pela ocorrência de temperaturas elevadas, vento fraco e humidade relativa reduzida.

A correlação entre a actividade de quirópteros e a produção média de energia foi muito reduzida ($p = 0,07$), indiciando não existir qualquer relação entre as variáveis.

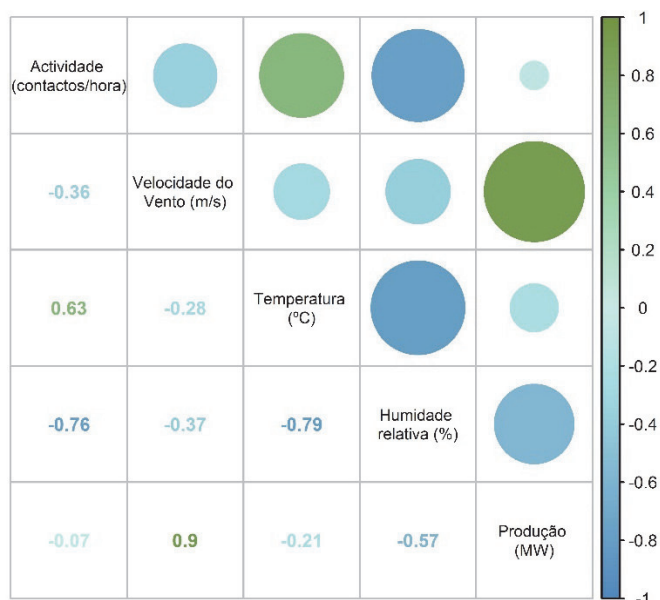


Figura 4.63 - Matriz de correlações (coeficientes de correlação de Pearson).

Para além da matriz de correlações efectuou-se uma Análise de Componentes Principais, uma ferramenta de 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 actividade nos diferentes pontos de amostragem e a sua relação com

um conjunto de factores exógenos passíveis de influenciar a utilização do espaço, nomeadamente o habitat (classes *Corine Land Cover*), a altitude, o declive e a distância do ponto de amostragem ao aerogerador mais próximo.

Os resultados sugerem que os maiores valores de actividade surgem associados a habitats florestais, nomeadamente florestas mistas (CLC 313) e florestas abertas, cortes e novas plantações (CLC 324), enquanto os locais de amostragem dominados por matos (CLC 3212) registaram valores de actividade mais reduzidos (Figura 4.64).

As variáveis altitude, declive e distância ao aerogerador mais próximo apresentaram uma relação negativa com a actividade de quirópteros. Esta relação foi pronunciada para a variável altitude, o que indica que os pontos localizados em cotas mais reduzidas apresentam maior actividade de quirópteros.

No caso do declive, não obstante a relação negativa com a actividade de quirópteros, este foi pouco relevante, tendo-se verificado que os *loadings* desta variável para ambas as componentes principais foram muito reduzidos, o que indica que a relação observada será apenas casual.

Relativamente à distância ao aerogerador mais próximo verificou-se também uma relação negativa com a actividade de quirópteros, sendo que esta relação foi influenciada pela existência de vários pontos com actividade elevada na proximidade dos aerogeradores. Salienta-se que esta associação não implica uma relação de causalidade, pelo que a maior actividade registada em pontos mais próximos dos aerogeradores resulta provavelmente da ocorrência de habitats favoráveis.

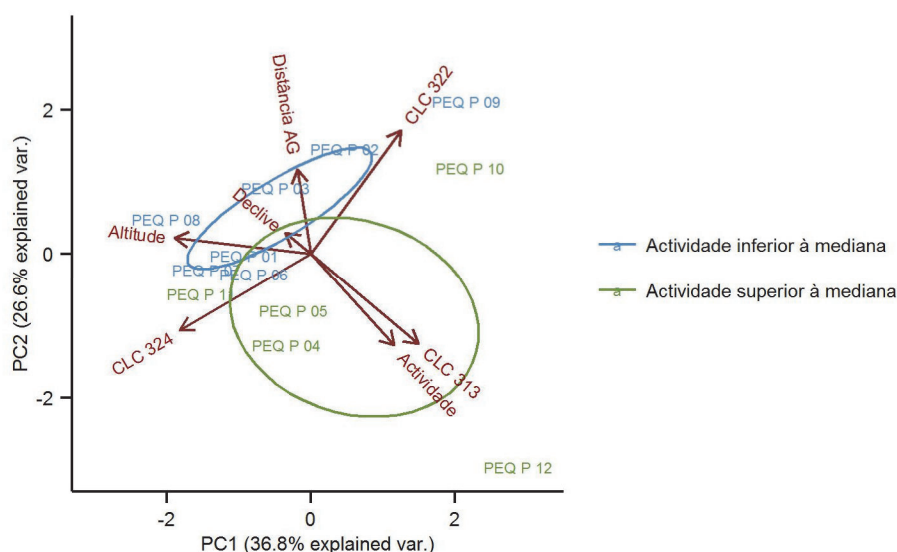


Figura 4.64 – Biplot da Análise de Componentes Principais

4.2.3.2/ Sobreequipamento do parque eólico de Vila Nova e parque eólico de Vila Nova

As amostragens para a avaliação da utilização do espaço foram efectuadas entre Março e Outubro de 2015 (Tabela 4.30). Foram realizadas amostragens mensais em 9 pontos, 2 no sobreequipamento do parque eólico de Vila Nova, 2 no parque eólico de Vila Nova, e 5 na área de controlo.

Tabela 4.30 – Periodicidade dos trabalhos para avaliação da utilização da área por quirópteros.

Ano	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2015			12	27	28	22	22	14	23	27		

4.2.3.2.1/ Análise descritiva

Os trabalhos realizados até à data no VN SE e VN resultaram na obtenção de 12 contactos de quirópteros, que permitiram identificar 1 espécie e 3 grupos de espécies, cuja semelhança das vocalizações não permite a sua diferenciação (Tabela 4.31).

Tabela 4.31 – Espécies presentes na área do sobreequipamento do PE de Vila Nova, PE de Vila Nova e área de controlo

Espécie	VN SE	VN	Controlo
<i>Eptesicus serotinus</i> / <i>Eptesicus isabellinus</i>		X	
<i>Myotis escalerai</i>			X
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	X	X	X
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>			X
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> / <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	X		X
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>			X
<i>Pipistrellus pygmaeus</i> / <i>Miniopterus schreibersii</i>			X
<i>Rhinolophus mehelyi</i> / <i>Rhinolophus hipposideros</i>		X	
<i>Tadarida teniotis</i>			X

Em VN SE registaram-se 6 contactos com quirópteros, a que corresponde um valor médio de actividade mensal de 2,25 contactos/hora, sendo este valor idêntico ao registado em VN (Figura 4.65). Estes valores de actividade mantiveram-se aquém dos observados na área de controlo, onde se verificou um valor médio de actividade de 14,7 contactos/hora.

Relativamente à riqueza específica registaram-se entre 2 a 3 espécies na área de VN SE (a indefinição quanto ao número concreto de espécies resulta da identificação de um grupo de espécies com vocalizações semelhantes), e 3 espécies em VN (Figura 4.66). Na área de controlo a riqueza específica foi superior, tendo sido contabilizadas entre 5 e 6 espécies.

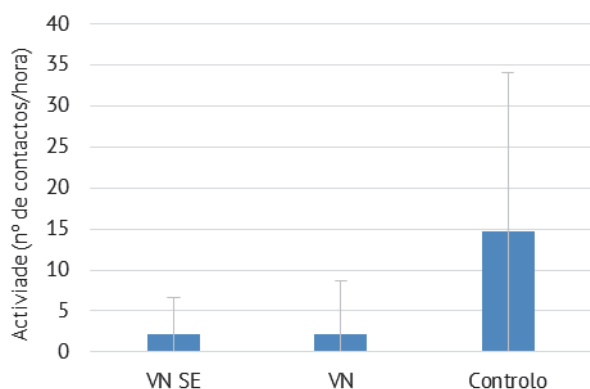


Figura 4.65 - Actividade média mensal de quirópteros (nº de contactos/hora $\pm$ desvio padrão) em VN SE, VN e área de controlo

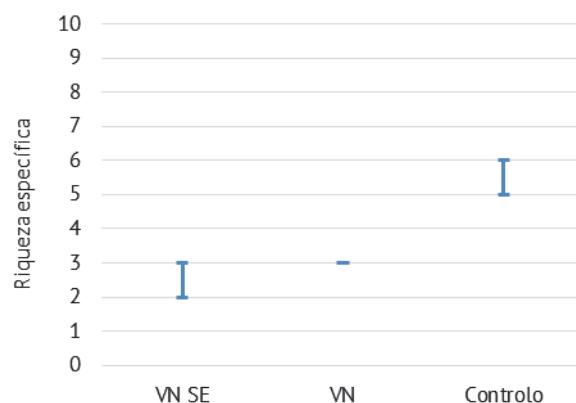


Figura 4.66 – Riqueza específica em VN SE, VN e área de controlo

4.2.3.2.2/ Análise temporal

Por análise dos valores de actividade ao longo dos meses monitorizados, verifica-se que no núcleo Oeste de VN SE apenas houve registo de actividade nos meses de Março e Setembro, tendo o primeiro mês apresentado os valores mais elevados. No núcleo Este não ocorreu qualquer contacto durante o período monitorizado (Figura 4.67).

Em VN apenas houve registo de quirópteros no mês de Setembro, tendo os núcleos Este e Oeste apresentado idêntico valor de actividade.

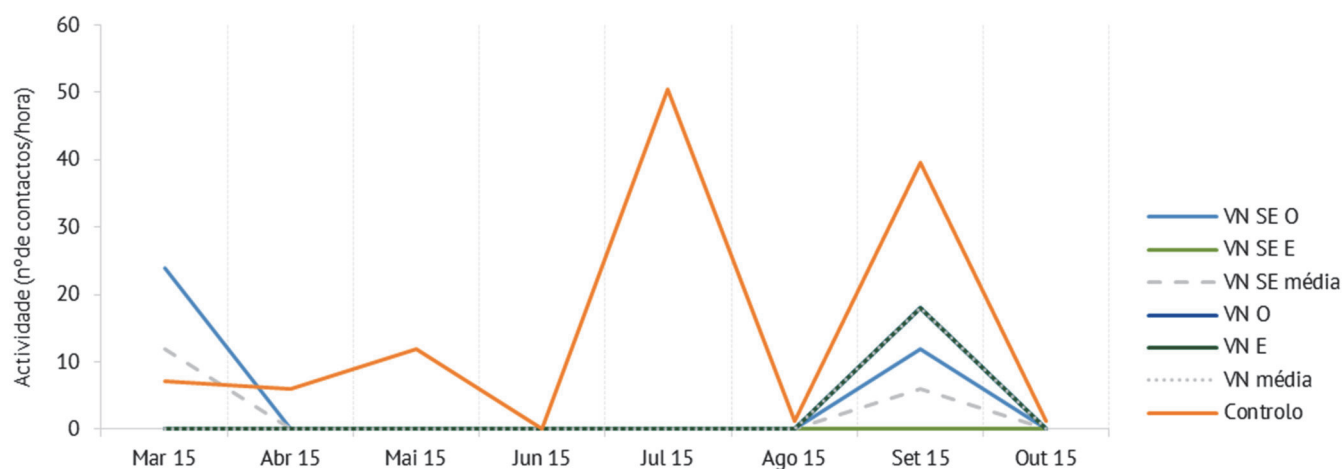


Figura 4.67 - Valores médios e actividade mensal em VN SE (núcleo Oeste, núcleo Este e média global), VN (núcleo Oeste, núcleo Este e média global), e área de controlo

4.2.3.2.3/ Análise espacial

Analisando a distribuição espacial da actividade de quirópteros verifica-se que, em VN SE, o ponto localizado no núcleo Oeste registou um maior valor de actividade que o localizado no núcleo Este, onde não se registou qualquer contacto com quirópteros (Figura 4.68, Anexo XVII, Anexo XIX).

Em VN a actividade de quirópteros foi também reduzida, tendo-se registado um valor idêntico em ambos os pontos de amostragem.

Os valores de actividade registados nos pontos de VN e VN SE foram inferiores aos observados nos pontos de controlo.

Relativamente à riqueza específica verificou-se que, em VN SE, se registou um maior número de espécies no núcleo Oeste (PEQ P 13), enquanto em VN o maior valor de riqueza específica foi obtido no núcleo Este (PEQ P 16) (Figura 4.69).

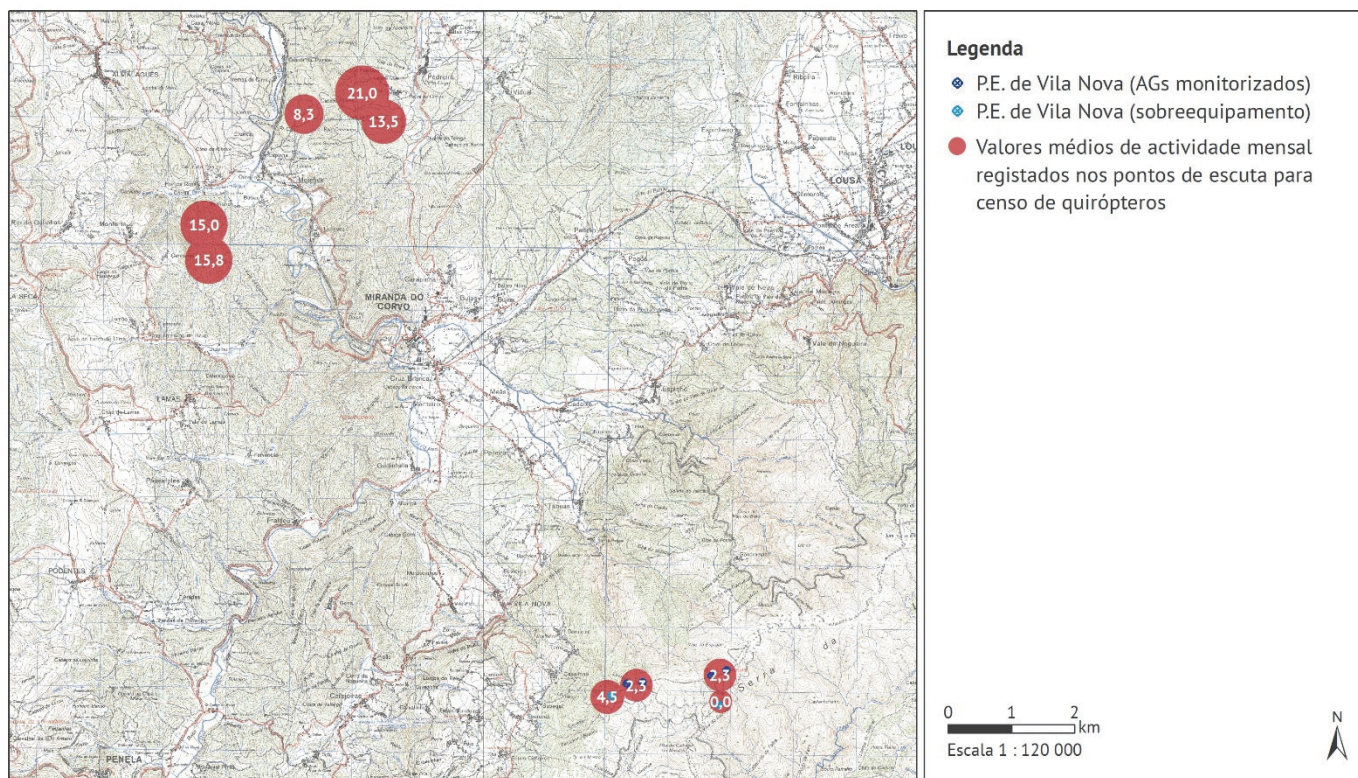


Figura 4.68 – Actividade média mensal (nº de contactos/hora) nos pontos de escuta nas áreas de VN SE, VN e área de controlo

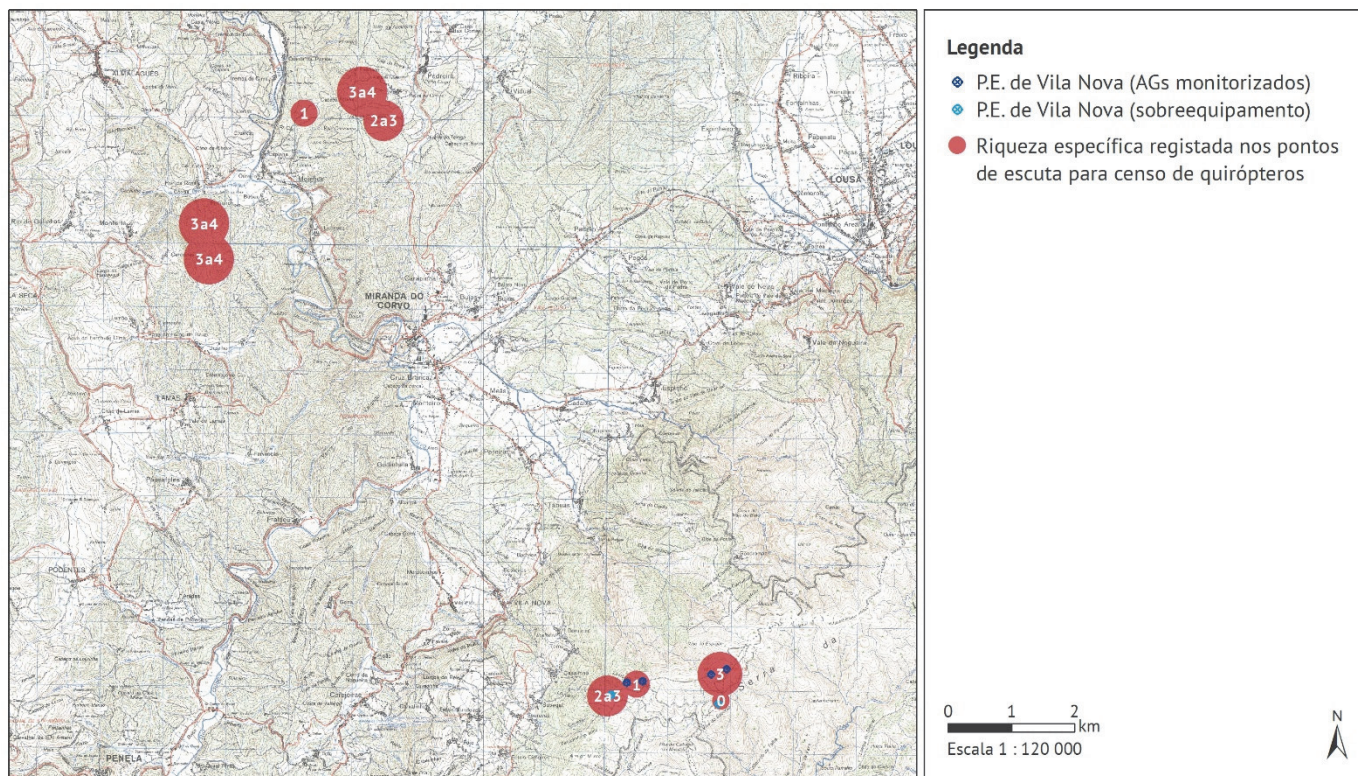


Figura 4.69 – Riqueza específica nos pontos de escuta nas áreas de VN SE, VN e área de controlo

4.2.3.2.4/ Relação dos dados com elementos do projecto e ambiente exógeno

Por forma a obter uma melhor compreensão dos factores que influenciam a utilização da área por parte da comunidade de quirópteros, analisou-se a relação entre a actividade de quirópteros em VN SE e VN, e os elementos do ambiente exógeno passíveis de afectar a utilização da área, particularmente as variáveis meteorológicas velocidade do vento e temperatura.

Para o efeito foi criada uma matriz de correlações baseada nos coeficientes de correlação de Pearson, calculada com base nos valores médios de actividade mensal nos pontos de amostragem de VN e VN SE, e os correspondentes valores de velocidade do vento e temperatura. As variáveis meteorológicas foram obtidas a partir de uma estação meteorológica fixa, tendo sido calculados os valores para o período em que decorreu a amostragem.

A esta matriz de correlações foi adicionada uma variável relacionada com elementos do projecto, nomeadamente a produção em MW, calculada como a produção média dos aerogeradores mais próximos de cada ponto de amostragem durante o período de realização dos trabalhos.

De acordo com os resultados verifica-se que a actividade de quirópteros apresentou uma correlação forte e negativa com as variáveis velocidade do vento e humidade relativa, e uma correlação moderada e positiva com a variável temperatura. Estes dados indicam que a actividade de quirópteros é favorecida pela ocorrência de temperaturas elevadas, vento fraco e humidade relativa reduzida (Figura 4.70).

Relativamente à relação entre a actividade de quirópteros e a produção média dos aerogeradores, verificou-se uma correlação moderada e negativa, o que indica que a actividade de quirópteros está associada a períodos de menor produção de energia. Uma explicação para esta relação surge do facto de a maior produção de energia estar associada a maior velocidade do vento, tendo-se verificado uma correlação forte e positiva entre as duas variáveis.

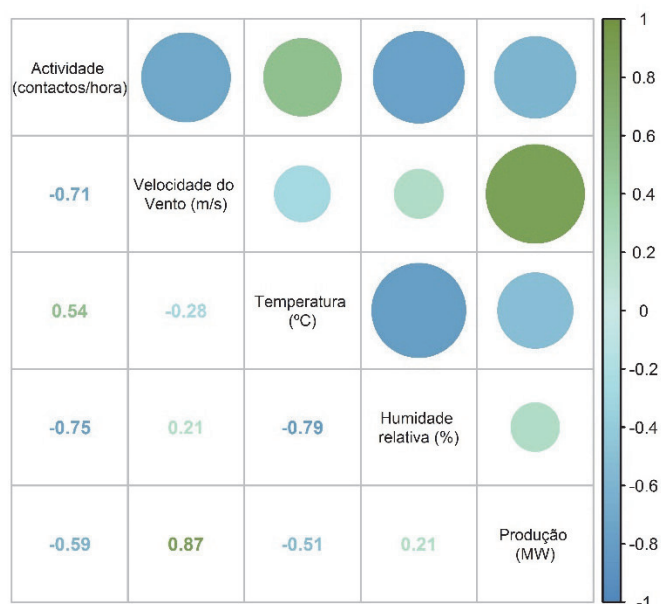


Figura 4.70 - Matriz de correlações (coeficientes de correlação de Pearson).

Para além da matriz de correlações efectuou-se uma Análise de Componentes Principais, uma ferramenta de 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 actividade nos diferentes pontos de amostragem e a sua relação com um conjunto de factores exógenos passíveis de influenciar a utilização do espaço, nomeadamente o habitat (classes *Corine Land Cover*), a altitude, o declive e a distância do ponto de amostragem ao aerogerador mais próximo.

De acordo com os resultados, verifica-se que os maiores valores de actividade de quirópteros na zona de VN SE e VN surgem associados ao habitat matos (CLC 322), enquanto as áreas ocupadas pelo habitat florestas abertas, cortes e novas plantações (CLC 324) surgem associadas a menores valores de actividade (Figura 4.71).

Verificou-se uma relação negativa entre a actividade de quirópteros e a altitude, patenteada no eixo da 1ª componente principal, indicando existir uma maior concentração da actividade nos pontos localizados em cotas mais reduzidas.

Não se verificou uma relação evidente entre a actividade de quirópteros com o declive e a distância ao aerogerador mais próximo, sugerindo que estas variáveis não são preponderantes na distribuição espacial da actividade.

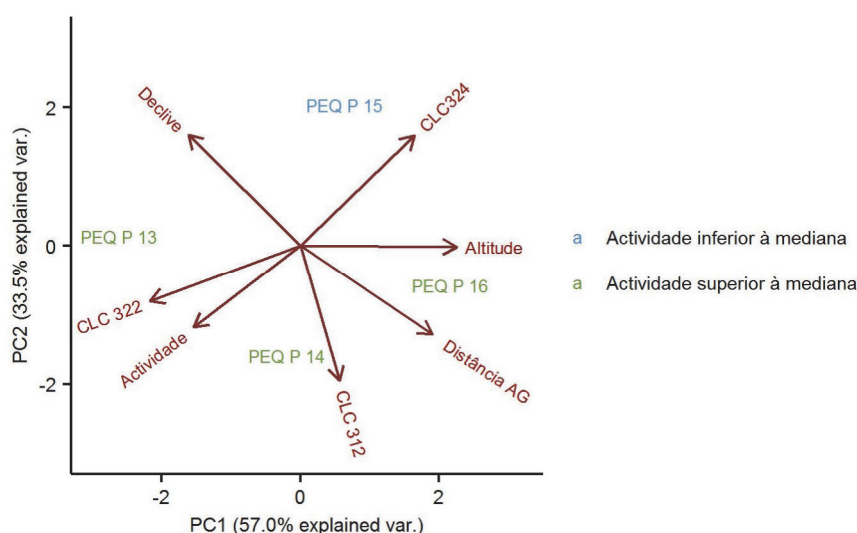


Figura 4.71 – Biplot da análise de componentes principais

4.3/ CARACTERIZAÇÃO DE BIÓTOPOS

A caracterização de biótopos foi efectuada 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) nas áreas dos parques eólicos, linha eléctrica e controlo. 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 objectivo de caracterizar toda a área de estudo de uma forma mais geral. As datas de realização dos trabalhos encontram-se na Tabela 4.32.

Tabela 4.32 - Datas de realização dos trabalhos de caracterização de biótopos

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2015	22	-	-	28	-	-	23	-	-	13	-	-

4.3.1/ Nível detalhado

Nos pontos de escuta na área de afectação dos projectos e área controlo, foram identificados como biótopos predominantes os tipos

Florestas abertas, cortes e novas plantações, seguido de Matos (Figura 4.75, Anexo XV). Denota-se pouca heterogeneidade na ocupação do solo, salientando-se que a maior ou menor heterogeneidade em cada área é normalmente um factor explicativo dos valores de abundância relativa e mortalidade de aves.

A caracterização foi efectuada com base na Carta Corine Land Cover 2006, tendo a informação sido confirmada no terreno. Foram identificados 2 biótopos principais (Figura 4.72, Figura 4.73 e Figura 4.75; Anexo VII).

> Parques eólicos e linha eléctrica:

- Florestas abertas, cortes e novas plantações (59,21%),
- Matos (23,80%).

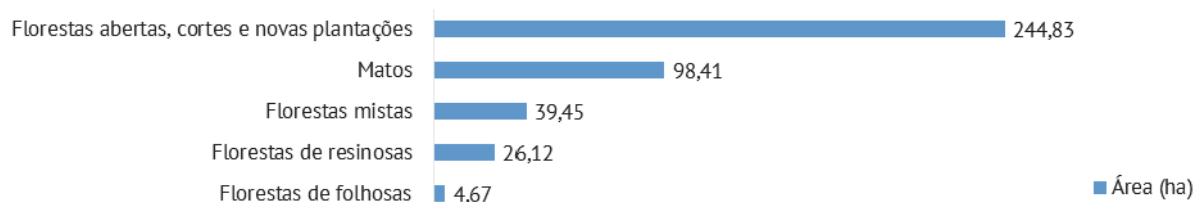


Figura 4.72 – Proporção dos tipos de ocupação do solo na área dos pontos de amostragem dos parques eólicos e linha eléctrica

> Área controlo:

- Florestas abertas, cortes e novas plantações (66,39%),
- Matos (13,61%).

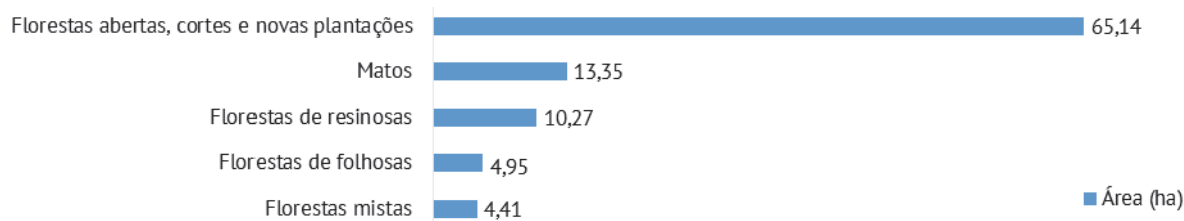


Figura 4.73 – Proporção dos tipos de ocupação do solo na área controlo

Nos trabalhos de actualização da caracterização de biótopos, realizados ao longo das diferentes campanhas no 1º ano da fase de Exploração, não foram detectadas alterações de relevo.

4.3.2/ Nível geral

Esta caracterização permitiu verificar uma heterogeneidade considerável no interior da área amostrada, sendo que se destacaram os vários tipos de florestas e também o tipo Matos (Figura 4.74 e Figura 4.75, Anexo VII):

- Florestas abertas, cortes e novas plantações (28,68%),
- Matos (22,88%),
- Florestas mistas (17,26%),
- Florestas de folhosas (14,07%),
- Florestas de resinosas (9,88%).

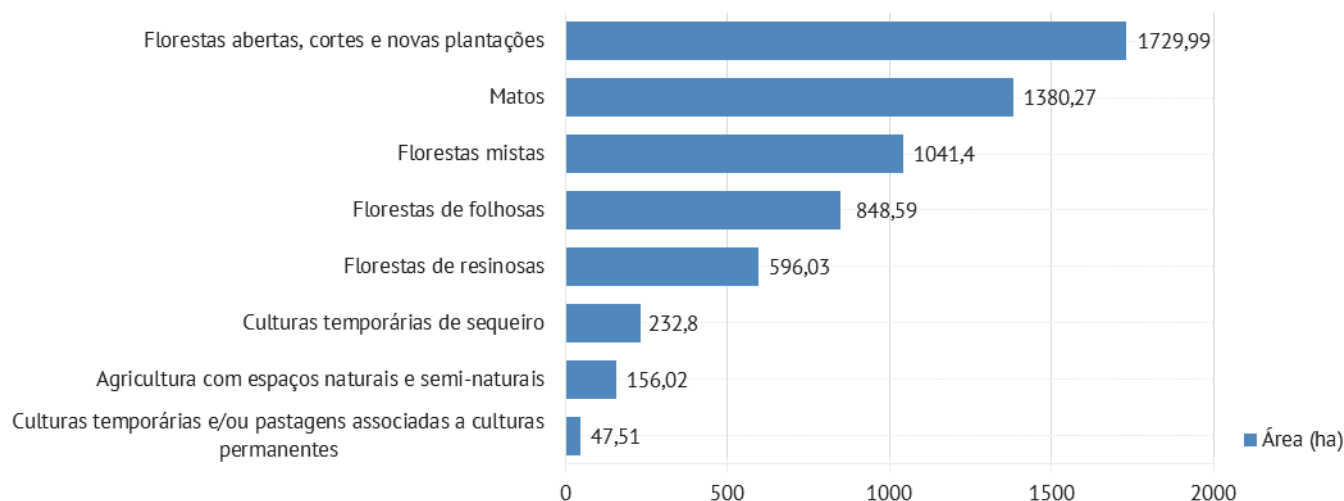


Figura 4.74 – Proporção dos tipos de ocupação do solo na área de estudo

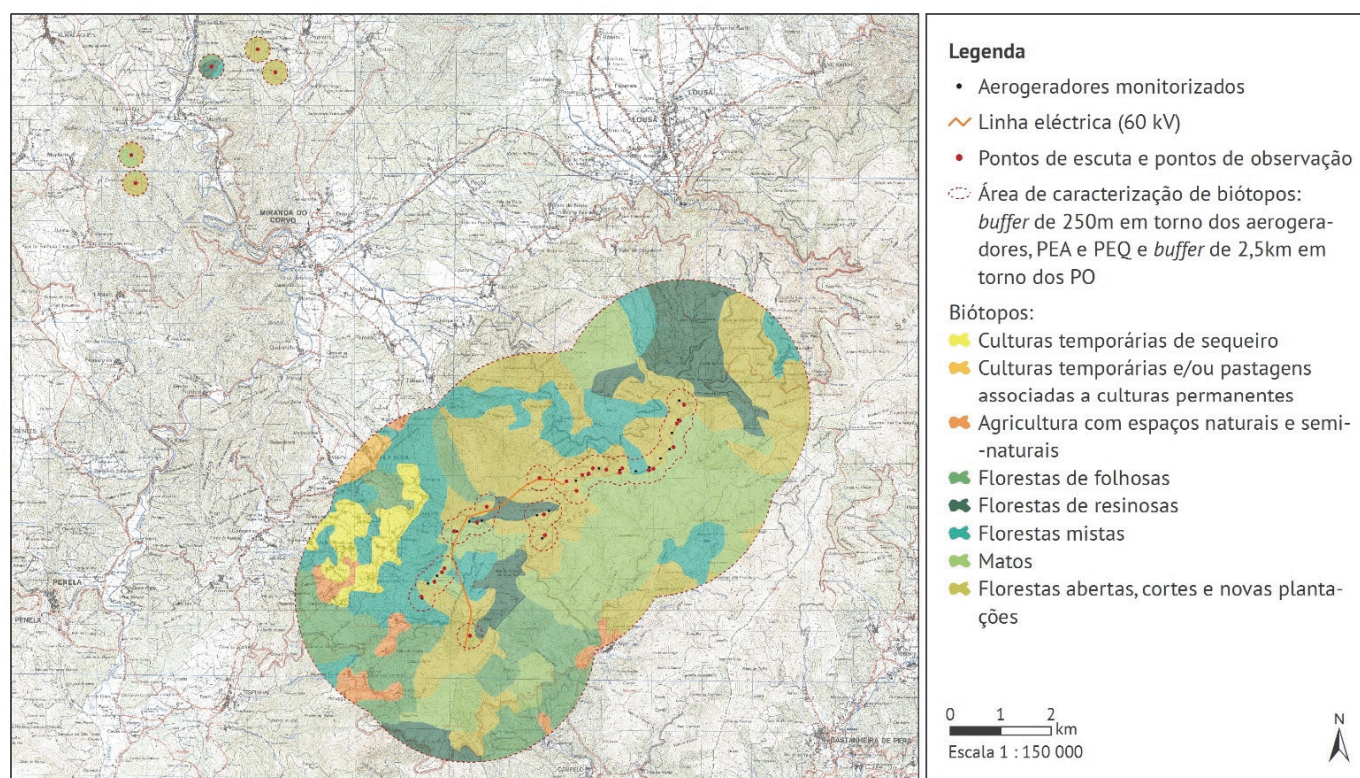


Figura 4.75 – Caracterização de biótopos na área de estudo

4.4/ MONITORIZAÇÃO DE MORTALIDADE

No 3º ano de monitorização em fase de exploração foram efectuadas um total de 10 (dez) campanhas de prospecção de mortalidade de aves e quirópteros na área de implementação do projecto. As campanhas previstas para os meses de Dezembro de 2014 a Outubro

de 2015 foram realizadas nas seguintes datas (Tabela 4.33):

Tabela 4.33 – Datas de realização das amostragens para prospecção de mortalidade no 3º ano monitorizado em fase de exploração

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2014												13
2015	15	-	13 14 15 16	18 19 20 21	18 19 20 21	22 23 24 25	21 22 23 24	13 14 15 16	22 23 24 25	26 27 28 29	-	

4.4.1/ Mortalidade observada

Na tabela seguinte (Tabela 4.34) são apresentados os resultados das prospecções de mortalidade efectuadas ao longo dos 3 anos monitorizados em fase de exploração. Os 2 primeiros anos referem-se apenas ao PE de Vila Nova II, sendo que no terceiro ano, para além deste parque, foram também monitorizados 4 aerogeradores dos do PE de Vila Nova, os 2 aerogeradores do VN SE e os 2 aerogeradores de VN II RP, bem como 3 troços da linha eléctrica.

No 1º ano monitorizado foram encontrados um total de 6 cadáveres, tendo o grupo dos quirópteros sido o mais afectado, com 4 indivíduos, e as aves com 2.

No 2º ano apenas foram detectados 2 cadáveres de quirópteros. No 3º ano, por fim, voltou-se a repetir o total obtido no 1º ano, ou seja, 4 vestígios de quirópteros e 2 de aves.

Tabela 4.34 – Mortalidade observada nos 3 anos monitorizados em fase de exploração

Ano	Mês	AG	Infra-estrutura	Espécie	Deteção	Remoção*
Fase de Exploração (ano 1)	Agosto 2010	11	VN II S	<i>Delichon urbica</i>		
	Agosto 2010	12	VN II S	<i>Delichon urbica</i>		
	Agosto 2010	3	VN II N	<i>Nyctalus leisleri</i>		
	Agosto 2010	3	VN II N	<i>Nyctalus leisleri</i>		
	Agosto 2010	11	VN II S	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		
	Agosto 2010	12	VN II S	<i>Nyctalus sp.</i>		
Fase de Exploração (ano 2)	Agosto 2011	10	VN II N	Quiróptero não identificado		
	Setembro 2011	11	VN II S	<i>Nyctalus leisleri</i>		
Fase de Exploração (ano 3)	Abril 2015	14	VN II RP N	<i>Pipistrellus sp.</i>	3º dia	Ausente ao 4º dia
	Abril 2015	7	VN II N	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	4º dia	Retirado ao 4º dia
	Abril 2015	9	VN II N	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	4º dia	Retirado ao 4º dia
	Agosto 2015	14	VN II RP N	<i>Nyctalus leisleri</i>	2º dia	Retirado ao 4º dia
	Setembro 2015	13	VN II RP S	<i>Delichon urbica</i>	2º dia	Retirado ao 4º dia
	Setembro 2015	13	VN II RP S	<i>Delichon urbica</i>	4º dia	Retirado ao 4º dia

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

São apresentados seguidamente os resultados das prospecções de mortalidade realizadas no 3º ano monitorizado em fase de exploração.

4.4.1.1/ Abril 2015

4.4.1.1.1/ Quirópteros

4.4.1.1.1.1. *Pipistrellus* sp.

Foi encontrado um cadáver de quiróptero do género *Pipistrellus* (Figura 4.76), localizado em redor do AG 14 (VN II RP N), numa mancha de solo nu em biótopo Florestas abertas, cortes e novas plantações.

O cadáver foi detectado ao 3º dia de prospecção 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 *Pipistrellus* sp. detetado durante a campanha de Abril de 2015

4.4.1.1.1.2. *Pipistrellus pygmaeus*

Foi encontrado um cadáver de quiróptero da espécie *Pipistrellus pygmaeus* (Figura 4.77), localizado em redor do AG 7 (VN II N), numa mancha de solo nu em biótopo Florestas abertas, cortes e novas plantações.

O cadáver foi detectado ao 2º dia de prospecção 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, data em que foi retirado pelos técnicos, pelo que o seu tempo de remoção será maior que 72h.



Figura 4.77 – Cadáver de *Pipistrellus pygmaeus* detetado durante a campanha de Abril de 2015

4.4.1.1.1. *Pipistrellus pipistrellus*

Foi encontrado um cadáver de quiróptero da espécie *Pipistrellus pipistrellus* (Figura 4.78), localizado em redor do AG 14 (VN II RP N), numa mancha de matos em biótopo Florestas abertas, cortes e novas plantações.

O cadáver foi detectado ao 4º dia de prospecção 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 foi retirado pelos técnicos nesse dia, pelo que o seu tempo de remoção é indeterminado.



Figura 4.78 – Cadáver de *Pipistrellus pipistrellus* detetado durante a campanha de Abril de 2015

4.4.1.2/ Agosto 2015

4.4.1.2.1/ Quirópteros

4.4.1.2.1.1. *Nyctalus leisleri*

Foi encontrado um cadáver de quiróptero da espécie *Nyctalus leisleri* (Figura 4.79), localizado em redor do AG 14 (VN II RP N), numa mancha de solo nu em biótopo Florestas abertas, cortes e novas plantações.

O cadáver foi detectado ao 3º dia de prospecção e não apresentava sinais visíveis de decomposição, pelo que foi determinado que a sua morte teria ocorrido há menos de 24h, logo foi classificado na categoria 1. Considerando as dimensões do cadáver determinou-se que este seria de porte 1. Este cadáver permaneceu no local até ao 4º dia, data em que foi retirado pelos técnicos, pelo que o seu tempo de remoção será maior que 48h.



Figura 4.79 – Cadáver de *Nyctalus leisleri* detetado durante a campanha de Agosto de 2015

4.4.1.3/ Setembro 2015

4.4.1.3.1/ Aves

4.4.1.3.1.1. *Delichon urbica* (1)

Foi encontrado um cadáver de ave da espécie *Delichon urbica* (Figura 4.80), localizado em redor do AG 13 (VN II RP S), numa mancha de solo nu em biótopo Florestas abertas, cortes e novas plantações.

O cadáver foi detectado ao 2º dia de prospecção 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, data em que foi retirado pelos técnicos, pelo que o seu tempo de remoção será maior que 72h.



Figura 4.80 – Cadáver de *Delichon urbica* (1) detetado durante a campanha de Setembro de 2015

4.4.1.3.1.2. *Delichon urbica* (2)

Foi encontrado um cadáver de ave da espécie *Delichon urbica* (Figura 4.81), localizado em redor do AG 13 (VN II RP S), numa mancha de solo nu em biótopo Florestas abertas, cortes e novas plantações.

O cadáver foi detectado ao 4º dia de prospecção e não apresentava sinais visíveis de decomposição, pelo que foi determinado que a sua morte teria ocorrido há menos de 24h, logo foi classificado na categoria 1. Considerando as dimensões do cadáver determinou-se que este seria de porte 1. Este cadáver foi retirado pelos técnicos nesse dia, pelo que o seu tempo de remoção é indeterminado.



Figura 4.81 – Cadáver de *Delichon urbica* (2) detetado durante a campanha de Setembro de 2015

4.4.2/ Determinação de factores de correcção

Os valores de APE (Área Prospectada Eficazmente) RPN (Remoção por Necrófagos) e PEO (Percentagem Encontrada por Observador) foram realizados

4.4.2.1/ Área prospectada eficazmente (APE)

Foi determinada a percentagem da área total que é prospectada eficazmente nos aerogeradores (Tabela 4.35). Obteve-se um valor de 65% da área total que é prospectada eficazmente nos aerogeradores e 90% da área da linha eléctrica. Este factor de correcção aplica-se ao grupo das aves e dos quirópteros.

Tabela 4.35 – Área prospectada eficazmente e valor de correcção a aplicar por aerogerador e troço de linha eléctrica (APE)

Aerogerador	Área a prospectar (ha)	Percentagem de área prospectada	1/APE
AG 1 (VN)	1,131	50%	2,00
AG 2 (VN)	1,131	40%	2,50
AG 6 (VN)	1,131	50%	2,00
AG 7 (VN)	1,131	40%	2,50
AG 14 (SE VN)	1,131	80%	1,25
AG 15 (SE VN)	1,131	100%	1,00
AG 1 (VN II)	1,131	80%	1,25
AG 2 (VN II)	1,131	50%	2,00
AG 3 (VN II)	1,131	70%	1,43
AG 4 (VN II)	1,131	50%	2,00
AG 5 (VN II)	1,131	70%	1,43
AG 6 (VN II)	1,131	50%	2,00
AG 7 (VN II)	1,131	70%	1,43
AG 8 (VN II)	1,131	60%	1,67
AG 9 (VN II)	1,131	60%	1,67
AG 10 (VN II)	1,131	80%	1,25
AG 11 (VN II)	1,131	70%	1,43
AG 12 (VN II)	1,131	80%	1,25
AG 13 (VN II)	1,131	70%	1,43
AG 14 (VN II)	1,131	80%	1,25
Troço de linha	Área a prospectar (ha)	Percentagem de área prospectada	1/APE
A	1,00	90%	1,11
B	1,00	90%	1,11
C	1,00	90%	1,11

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 efectuadas três repetições por cada classe de tamanho, por local, para as quatro estações do ano – Primavera (Abril de 2014), Verão (Julho de 2014), Outono (Outubro de 2014) e Inverno (Janeiro de 2015). Para cada um dos testes de detectabilidade 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 4.36.

Tabela 4.36 – Resultados dos testes de detectabilidade de aves das épocas de Primavera, Verão, Outono e Inverno

Habitat	Primavera			Verão		
	Porte	PEO	1/PEO	Porte	PEO	1/PEO
Solo nu	1	0,83	1,20	1	0,90	1,11
	2	0,90	1,11	2	0,93	1,07
	3	1,00	1,00	3	1,00	1,00
Matos	1	0,80	1,25	1	0,83	1,20
	2	0,60	1,67	2	0,73	1,36
	3	0,73	1,36	3	0,80	1,25
Floresta	1	0,60	1,67	1	0,80	1,25
	2	0,67	1,50	2	0,80	1,25
	3	0,93	1,07	3	0,93	1,07
Habitat	Outono			Inverno		
	Porte	PEO	1/PEO	Porte	PEO	1/PEO
Solo nu	1	0,87	1,15	1	0,87	1,15
	2	0,87	1,15	2	0,93	1,07
	3	0,93	1,07	3	1,00	1,00
Matos	1	0,87	1,15	1	0,90	1,11
	2	0,80	1,25	2	1,00	1,00
	3	0,90	1,11	3	1,00	1,00
Floresta	1	0,83	1,20	1	0,67	1,50
	2	0,83	1,20	2	1,00	1,00
	3	0,83	1,20	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 efectuadas 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 4.37.

Tabela 4.37 – Resultados dos testes de detectabilidade de micromamíferos das épocas de Primavera, Verão, Outono e Inverno

Habitat	Primavera			Verão		
	Porte	PEO	1/PEO	Porte	PEO	1/PEO
Solo nu	1	0,87	1,15	1	0,90	1,11
	2	0,83	1,20	2	0,93	1,07
	3	0,83	1,20	3	0,93	1,07
Matos	1	0,73	1,36	1	0,87	1,15
	2	0,63	1,58	2	0,77	1,30
	3	0,67	1,50	3	0,87	1,15
Floresta	1	0,73	1,36	1	0,80	1,25
	2	0,70	1,43	2	0,80	1,25
	3	0,87	1,15	3	0,97	1,03

Habitat	Outono			Inverno		
	Porte	PEO	1/PEO	Porte	PEO	1/PEO
Solo nu	1	0,83	1,20	1	0,87	1,15
	2	0,80	1,25	2	0,80	1,25
	3	1,00	1,00	3	0,83	1,20
Matos	1	0,83	1,20	1	0,80	1,25
	2	0,87	1,15	2	0,93	1,07
	3	0,93	1,07	3	0,90	1,11
Floresta	1	0,87	1,15	1	0,87	1,15
	2	0,93	1,07	2	0,77	1,30
	3	0,90	1,11	3	0,97	1,03

4.4.2.3/ Removidas por necrófagos e outros predadores (RPN)

4.4.2.3.1/ Aves

Foi efectuada a determinação, para as 4 épocas do ano, do tempo de remoção de cadáveres de aves por necrófagos, tendo sido utilizados em cada época 108 cadáveres (3 réplicas de 36 cadáveres cada). Os locais foram visitados consecutivamente durante 4 dias e também ao 10º dia, para determinação da percentagem de remoção.

O cálculo das probabilidades de remoção de 1, 2, 3, 4 e 10 dias (P1 a P10), assim como de não remoção, calculadas para o factor de correcção RPN, são apresentadas nas Tabela 4.38 a Tabela 4.41. As probabilidade estimadas por modelação apresentam-se no Anexo XXI.

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	P10	Não remoção
Solo nu	1	18	66,67%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	2	9	66,67%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	66,67%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Matos	1	18	66,67%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	2	9	77,78%	22,22%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	77,78%	22,22%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Floresta	1	18	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	2	9	77,78%	22,22%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Tabela 4.39 – Resultados dos testes de remoção de cadáveres de aves por predadores necrófagos na época de Verão

Habitat	Porte	N	P1	P2	P3	P4	P10	Não remoção
Solo nu	1	18	83,33%	11,11%	5,56%	0,00%	0,00%	0,00%
	2	9	88,89%	11,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	77,78%	22,22%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Matos	1	18	83,33%	16,67%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	2	9	88,89%	11,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	88,89%	11,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Floresta	1	18	94,44%	5,56%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	2	9	88,89%	11,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	3	9	88,89%	11,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%