



**ecosativa**

CONSULTORIA AMBIENTAL

# PROGRAMA DE APLICAÇÃO DO SISTEMA DE PARAGEM SELETIVA DE AEROGERADORES ASSISTIDA POR RADAR

MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA E QUIRÓPTEROS DO  
PARQUE ÉOLICO DE GUERREIROS E RESPECTIVO SOBREEQUIPAMENTO  
E PARQUE EÓLICO DE CORTE DOS ÁLAMOS



5º RELATÓRIO ANUAL PARA A EMPRESA  
EDP RENOVÁVEIS PORTUGAL S.A.

FEVEREIRO 2020



## ÍNDICE

<b>1/</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1/	Enquadramento .....	1
1.2/	Objectivos.....	1
1.3/	Área de estudo.....	2
1.4/	Equipa técnica .....	2
<b>2/</b>	<b>ANTECEDENTES</b> .....	<b>5</b>
2.1/	Sobreequipamento do parque eólico de Guerreiros e parque eólico de Corte dos Álamos .....	5
2.2/	Parque eólico de Guerreiros .....	5
<b>3/</b>	<b>DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO</b> .....	<b>7</b>
3.1/	Metodologias .....	7
3.1.1/	Programa de aplicação do sistema de paragem seletiva de aerogeradores assistida por RADAR (PPSAR) .....	7
3.1.1.1/	Parâmetros de amostragem.....	8
3.1.1.2/	Cálculo do perímetro de segurança .....	8
3.1.1.3/	Critérios de paragem dos aerogeradores .....	11
3.1.1.4/	Operacionalização .....	12
3.1.1.5/	Meios técnicos e humanos .....	13
3.1.1.5.1/	Meios humanos .....	13
3.1.1.5.2/	Meios técnicos.....	13
3.1.1.6/	Duração do programa.....	14
3.1.2/	Prospecção de mortalidade em fase de exploração.....	14
3.2/	Análise de resultados.....	15
3.2.1/	Métodos de tratamento de dados .....	15
3.2.1.1/	Análise descritiva .....	15
3.2.1.2/	Padrões espaço-temporais .....	15
3.2.1.3/	Incidentes de colisão com aerogeradores .....	16
3.2.1.4/	Aplicação do sistema de paragem seletiva de aerogeradores .....	16
3.2.2/	Critérios de avaliação dos dados.....	16
3.2.2.1/	Aves planadoras migradoras.....	16
3.2.2.2/	Prospecção de mortalidade.....	17
3.2.3/	Avaliação da eficácia das medidas adotadas para prevenir ou reduzir os impactes objeto de monitorização.....	17
3.3/	Medidas de minimização e compensação de impactes.....	17
3.4/	Revisão do Plano de Monitorização .....	17
3.5/	Material e equipamentos.....	17
<b>4/</b>	<b>RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO</b> .....	<b>19</b>
4.1/	Análise descritiva.....	20

4.1.1/	Meteorologia .....	24
4.2/	Padrões espaço-temporais.....	26
4.2.1.1/	Padrões temporais globais .....	26
4.2.2/	Padrões espaciais globais .....	35
4.2.3/	Análise por espécie .....	49
4.2.3.1/	Cegonha-branca ( <i>Ciconia ciconia</i> ).....	49
4.2.3.2/	Cegonha-preta ( <i>Ciconia nigra</i> ) .....	53
4.2.3.3/	Bútio-vespeiro ( <i>Pernis apivorus</i> ).....	57
4.2.3.4/	Peneireiro-cinzento ( <i>Elanus caeruleus</i> ).....	61
4.2.3.5/	Milhafre-preto ( <i>Milvus migrans</i> ) .....	65
4.2.3.6/	Milhafre-real ( <i>Milvus milvus</i> ).....	69
4.2.3.7/	Abutre do Egito ( <i>Neophron percnopterus</i> ).....	73
4.2.3.8/	Grifo ( <i>Gyps fulvus</i> ).....	77
4.2.3.9/	Grifo-de-rüppell ( <i>Gyps rueppellii</i> ) .....	83
4.2.3.10/	Abutre-preto ( <i>Aegypius monachus</i> ).....	87
4.2.3.11/	Águia-cobreira ( <i>Circaetus gallicus</i> ) .....	91
4.2.3.12/	Tartaranhão-ruivo-dos-pauis ( <i>Circus aeruginosus</i> ) .....	95
4.2.3.13/	Tartaranhão-azulado ( <i>Circus cyaneus</i> ) .....	99
4.2.3.14/	Tartaranhão-caçador ( <i>Circus pygargus</i> ).....	103
4.2.3.15/	Açor ( <i>Accipiter gentilis</i> ) .....	107
4.2.3.16/	Gavião ( <i>Accipiter nisus</i> ).....	111
4.2.3.17/	Águia-de-asa-redonda ( <i>Buteo buteo</i> ).....	115
4.2.3.18/	Águia-imperial ( <i>Aquila adalberti</i> ).....	119
4.2.3.19/	Águia-real ( <i>Aquila chrysaetos</i> ).....	123
4.2.3.20/	Águia de Bonelli ( <i>Aquila fasciata</i> ).....	127
4.2.3.21/	Águia-calçada ( <i>Aquila pennata</i> ) .....	131
4.2.3.22/	Águia-pesqueira ( <i>Pandion haliaetus</i> ) .....	135
4.2.3.23/	Peneireiro-comum ( <i>Falco tinnunculus</i> ).....	139
4.2.3.24/	Ógea ( <i>Falco subbuteo</i> ).....	143
4.2.3.25/	Águia-gritadeira ( <i>Clanga clanga</i> ) .....	147
4.2.3.26/	Águia-pomarina ( <i>Clanga pomarina</i> ) .....	147
4.2.3.27/	Falcão-peregrino ( <i>Falco peregrinus</i> ).....	148
4.2.3.28/	Esmerilhão ( <i>Falco columbarius</i> ) .....	149
4.2.3.29/	Falcão-da-rainha ( <i>Falco eleanorae</i> ) .....	149
4.2.3.30/	Peneireiro-das-torres ( <i>Falco naumanni</i> ).....	150
4.2.3.31/	Tartaranhão-pálido ( <i>Circus macrourus</i> ) .....	151
4.2.3.32/	Coruja-do-nabal ( <i>Asio flammeus</i> ) .....	151
4.2.4/	Análise de suscetibilidade à colisão .....	152
4.3/	Incidentes de colisão com aerogeradores.....	156

4.4/	Apliação do sistema de paragem seletiva de aerogeradores.....	156
4.4.1/	Ocorrência dos eventos e cumprimento dos critérios de paragem.....	156
4.5/	Discussão, interpretação e avaliação dos resultados.....	173
4.6/	Comparação com as previsões de impactes efetuadas no EIA.....	174
4.7/	Avaliação da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto de monitorização.....	175
<b>5/</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>177</b>
5.1/	Síntese da avaliação de impactes.....	177
5.2/	Proposta de novas medidas de mitigação e/ou alteração de medidas já adotadas.....	177
5.3/	Revisão ao Plano de Monitorização.....	177
<b>6/</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>179</b>

Anexo I	Enquadramento da área de estudo
Anexo II	Localização dos pontos de observação e RADAR
Anexo III	Espécies presentes na área de estudo
Anexo IV	Registo de movimentos adicionais
Anexo V	Protocolo de paragem dos aerogeradores

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	– Enquadramento geográfico da área de estudo.....	2
Figura 3.1	– Classes de altura associadas aos atravessamentos de aves de rapina na área dos parques eólicos.....	8
Figura 3.2	– Localização do RADAR.....	10
Figura 3.3	– Localização dos pontos de observação para controlo do perímetro de segurança.....	10
Figura 3.4	– Unidade móvel de RADAR.....	14
Figura 3.5	– Aspeto gráfico da unidade de <i>display</i> .....	14
Figura 3.6	– Diagrama de interconexão do sistema.....	14
Figura 4.1	– Variação do nº de observações e do nº de registos entre 2015 e 2019.....	20
Figura 4.2	– Número de registos por espécie.....	22
Figura 4.3	– Frequência de comportamento por espécie no ano 2019.....	23
Figura 4.4	– Variação da frequência de comportamentos entre a média dos anos 2015, 2016, 2017 e 2018, e do ano 2019 para a totalidade das espécies, para a espécie grifo e para outras espécies planadoras (excluindo grifo).....	24
Figura 4.5	– Frequência de registos por classe etária entre 2015 e 2019.....	24
Figura 4.6	– Percentagem de horas amostradas e frequência de registos em função da velocidade do vento em 2019.....	25
Figura 4.7	– Percentagem de horas amostradas e frequência de registos em função da direção do vento em 2019.....	25
Figura 4.8	– Percentagem de horas amostradas e frequência de registos em função da temperatura em 2019.....	25
Figura 4.9	– Valor cumulativo do total diário de registos nos anos monitorizados (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	27
Figura 4.10	– Valor cumulativo dos registos de aves planadoras, excluindo a espécie grifo, nos três anos monitorizados (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	27
Figura 4.11	– Variação diária do número total de registos e riqueza específica de planadoras entre 1 de setembro e 15 de dezembro de 2019.....	29
Figura 4.12	– Variação diária do número total de registos entre 2015 e 2019 (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	29
Figura 4.13	– Histogramas do número total de passagens por quinzena (em cima: total dos registos; meio: grifos; em baixo: outras planadoras; * – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	32
Figura 4.14	– Variação da atividade ao longo do dia para o ano de 2019.....	33
Figura 4.15	– Variação da atividade migratória de grifos ao longo do dia para o ano de 2019.....	34

Figura 4.16 – Variação da atividade migratória de grifos ao longo do dia para o ano de 2019, excluindo os bandos que pernoveram na área envolvente.....	34
Figura 4.17 – Variação da atividade migratória de outras planadoras ao longo do dia para o ano de 2019 .....	34
Figura 4.19 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a totalidade dos registos da média dos primeiros 4 anos de monitorização.....	37
Figura 4.20 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a totalidade dos registos no 5º ano de monitorização (2019).....	39
Figura 4.21 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a totalidade dos registos (exceto grifos) da média dos primeiros 4 anos de monitorização .....	41
Figura 4.22 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a totalidade dos registos (exceto grifos) no 5º ano de monitorização (2019).....	43
Figura 4.23 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie grifo da média dos primeiros 4 anos de monitorização .....	45
Figura 4.24 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie grifo no 5º ano de monitorização (2019).....	47
Figura 4.25 – Variação diária do número total de registos da espécie cegonha-branca (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	50
Figura 4.26 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie cegonha-branca.....	51
Figura 4.27 – Variação diária do número total de registos da espécie cegonha-preta (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	53
Figura 4.28 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie cegonha-preta.....	55
Figura 4.29 – Variação diária do número total de registos da espécie bútio-vespeiro (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	57
Figura 4.30 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie bútio-vespeiro.....	59
Figura 4.31 – Variação diária do número total de registos da espécie peneireiro-cinzento (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	61
Figura 4.32 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie peneireiro-cinzento .....	63
Figura 4.33 – Variação diária do número total de registos da espécie milhafre-preto (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	65
Figura 4.34 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie milhafre-preto.....	67
Figura 4.35 – Variação diária do número total de registos da espécie milhafre-real (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	69
Figura 4.36 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie milhafre-real.....	71
Figura 4.37 – Variação diária do número total de registos da espécie abutre do Egito (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017) .....	73
Figura 4.38 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie abutre do Egito.....	75
Figura 4.39 – Variação diária do número total de registos da espécie grifo (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	77
Figura 4.40 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie grifo (entradas) .....	79
Figura 4.41 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie grifo (saída) .....	81
Figura 4.42 – Variação diária do número total de registos da espécie grifo-de-rüppell (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	83
Figura 4.43 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie grifo-de-rüppell.....	85
Figura 4.44 – Variação diária do número total de registos da espécie abutre-preto (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	87
Figura 4.45 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie abutre preto .....	89
Figura 4.46 – Variação diária do número total de registos da espécie águia-cobreira (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	91
Figura 4.47 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie águia-cobreira .....	93
Figura 4.48 – Variação diária do número total de registos da espécie tartaranhão-ruivo-dos-pauis (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017) ...	95
Figura 4.49 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie tartaranhão-ruivo-dos-pauis .....	97
Figura 4.50 – Variação diária do número total de registos da espécie tartaranhão-azulado (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	99
Figura 4.51 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie tartaranhão-azulado.....	101
Figura 4.52 – Variação diária do número total de registos da espécie tartaranhão-caçador (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017) .....	103
Figura 4.53 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie tartaranhão-ao-caçador	105
Figura 4.54 – Variação diária do número total de registos da espécie açor (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	107
Figura 4.55 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie açor.....	109
Figura 4.56 – Variação diária do número total de registos da espécie gavião (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	111
Figura 4.57 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie gavião.....	113
Figura 4.58 – Variação diária do número total de registos da espécie águia-de-asa-redonda (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	115

Figura 4.59 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie águia-de-asa-redonda...	117
Figura 4.60 – Variação diária do número total de registos da espécie águia-imperial (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	119
Figura 4.61 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie águia-imperial.....	121
Figura 4.62 – Variação diária do número total de registos da espécie águia-real (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	123
Figura 4.63 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie águia-real.....	125
Figura 4.64 – Variação diária do número total de registos da espécie águia de Bonelli (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	127
Figura 4.65 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie Águia de Bonelli.....	129
Figura 4.66 – Variação diária do número total de registos da espécie águia-calçada (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	131
Figura 4.67 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie águia-calçada.....	133
Figura 4.68 – Variação diária do número total de registos da espécie águia-pesqueira (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	135
Figura 4.69 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie águia-pesqueira.....	137
Figura 4.70 – Variação diária do número total de registos da espécie peneireiro-comum (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	139
Figura 4.71 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie peneireiro-comum.....	141
Figura 4.72 – Variação diária do número total de registos da espécie ógea (* – apenas 2015 e 2016; ** – apenas 2017 e 2018).....	143
Figura 4.73 – Mapa de densidade <i>kernel</i> , rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie ógea.....	145
Figura 4.74 – Variação diária do número total de registos da espécie águia-gritadeira (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	147
Figura 4.75 – Variação diária do número total de registos da espécie águia-pomarina (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	148
Figura 4.76 – Variação diária do número total de registos da espécie falcão-peregrino (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	148
Figura 4.77 – Variação diária do número total de registos da espécie esmerilhão (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	149
Figura 4.78 – Variação diária do número total de registos da espécie peneireiro-das-torres (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	150
Figura 4.79 – Variação diária do número total de registos da espécie peneireiro-das-torres (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	150
Figura 4.80 – Variação diária do número total de registos da espécie tartaranhão-pálido (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	151
Figura 4.81 – Variação diária do número total de registos da espécie coruja-do-nabal (* – apenas 2015 e 2016; ** – a partir de 2017).....	151
Figura 4.82 – Variação da percentagem de registos por classe de risco de colisão entre 2015 e 2019.....	152
Figura 4.83 – Análise do risco de colisão (suscetibilidade) aos registos de espécies migradoras no ano de 2019.....	153
Figura 4.84 – Percentagem de registos por classe de risco suscetibilidade à colisão, para todas as espécies detetadas em 2019.....	155
Figura 4.85 – Número de registos da espécie grifo por classe de risco de colisão, nos cinco anos monitorizados.....	156
Figura 4.86 – Nº de eventos e somatório de horas de paragem para o PE Guerreiros, SEq Guerreiros e PE Corte dos Álamos em 2019.....	157
Figura 4.87 – Nº de eventos e horas de paragem por critério de paragem no ano de 2019.....	157
Figura 4.88 – Nº de eventos de paragem por aerogerador entre o valor médio de 2015-2018 e 2019.....	158
Figura 4.89 – Nº de horas de paragem por aerogerador entre o valor médio de 2015-2018 e 2019.....	158
Figura 4.90 – Variação temporal do número de eventos e número de horas de paragem em 2019.....	161
Figura 4.91 – Variação temporal do total de registo de todas as espécies e do número de eventos de paragem em 2019.....	161
Figura 4.92 – Número de eventos de paragem por espécie entre 2015 e 2019.....	163
Figura 4.93 – Percentagem de registos por classe de risco suscetibilidade à colisão, para as espécies que motivaram o cumprimento de critérios de paragem no ano de 2019.....	164
Figura 4.94 – Atravessamentos relativos aos eventos de cumprimento dos critérios de paragem.....	171

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3.1 – Espécies incluídas no Critério 2 de paragem dos aerogeradores.....	11
Tabela 3.2 – Espécies incluídas no Critério 3 de paragem dos aerogeradores.....	11
Tabela 3.3 – Azimute geográfico dos pontos cardeais e colaterais.....	16
Tabela 3.4 – Níveis de suscetibilidade à colisão associados às distâncias e alturas de atravessamento.....	17
Tabela 3.5 – Listagem dos meios técnicos e materiais a utilizar no PPSAR – Programa de aplicação do sistema de Paragem Seletiva de Aerogeradores assistida por RADAR.....	18

Tabela 4.1 – Síntese das interrupções dos trabalhos programados .....	19
Tabela 4.2 – Número de espécies detetadas por categoria de risco de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal.....	21
Tabela 4.3 – Número e percentagem de registos por classe de risco de colisão em 2019.....	152
Tabela 4.4 – Espécies incluídas no Critério 2 de paragem dos aerogeradores .....	164
Tabela 4.5 – Espécies incluídas no Critério 3 de paragem dos aerogeradores .....	165
Tabela 4.6 – Síntese dos eventos de cumprimento dos critérios de paragem no Parque Eólico de Corte dos Álamos em 2019 .....	167
Tabela 4.7 – Síntese dos eventos de cumprimento dos critérios de paragem no Parque Eólico de Guerreiros em 2019 .....	169
Tabela 4.8 – Síntese dos eventos de cumprimento dos critérios de paragem no Sobreequipamento do Parque Eólico de Guerreiros em 2019.....	169
Tabela 5.1 – Síntese da avaliação de impactes .....	177

## 1/ INTRODUÇÃO

### 1.1/ ENQUADRAMENTO

O presente relatório, referente aos trabalhos realizados na época de migração outonal do quinto ano (2019) do Programa de Aplicação do Sistema de Paragem Seletiva de Aerogeradores Assistida por RADAR (PPSAR), parte integrante do Plano de Monitorização de Avifauna e Quirópteros do Parque Eólico de Guerreiros (PE Guerreiros) e respetivo Sobreequipamento (SEq Guerreiros) e Parque Eólico de Corte dos Álamos (PE Corte dos Álamos), foi elaborado pela empresa ECOSATIVA – Consultoria Ambiental Lda.

Os trabalhos realizados seguem o Plano de Monitorização desenvolvido e aprovado, tendo em consideração as disposições da Declaração de Impacte Ambiental (DIA) emitida sobre o projeto “Parque Eólico de Corte dos Álamos e Sobreequipamento do Parque Eólico de Guerreiros”, no que se refere à monitorização dos sistemas ecológicos, nomeadamente, na componente condicionantes, a aplicação no Parque Eólico de Guerreiros (existente + Sobreequipamento) e também no Parque Eólico de Corte dos Álamos de um sistema de paragem seletiva de aerogeradores (AG’s) assistida por RADAR, prevendo a imobilização dos aerogeradores durante o período de migração outonal, sempre que se cumpram os critérios previamente estabelecidos. Nos anos de 2015 e 2016, o programa decorreu entre 15 de agosto e 30 de novembro. A partir de 2017 o período foi alterado, tendo-se iniciado a 1 de setembro e terminado a 15 de dezembro. Esta alteração, acordada com o ICNF, ficou a dever-se à constatação através dos dados dos dois primeiros anos, ao baixo número de movimentos migratórios ocorridos antes do início de setembro e à intensidade mais elevada no final de novembro, o que indicava o prolongamento da migração pelo mês de dezembro.

O presente relatório integra unicamente os resultados relativos a aves migradoras planadoras outonais e também movimentos dispersivos de juvenis de algumas espécies residentes na Península Ibérica, tais como águia-real (*Aquila chrysaetos*), águia-imperial (*Aquila adalberti*), abutre-preto (*Aegypius monachus*), que se comportam de forma similar às aves migradoras na área de estudo, excluindo-se as demais fenologias (por exemplo o caso da espécie águia de Bonelli (*Aquila fasciata*), para a qual os dados correspondentes a indivíduos residentes não foram integrados no presente relatório).

O PPSAR dura a vida útil do projeto, sendo considerado para o efeito do presente plano um período de 20 anos.

A estrutura e conteúdo do estudo, assim como dos respetivos relatórios, obedecem ao disposto no Anexo V da Portaria n.º. 395/2015 de 4 de novembro.

### 1.2/ OBJECTIVOS

No âmbito do PPSAR cumprem-se total ou parcialmente os seguintes objetivos do Plano de Monitorização:

- a) Caracterização dos movimentos migratórios das aves planadoras na zona de implementação do projeto e sua envolvente, dando particular atenção a espécies com elevado interesse para a conservação, nomeadamente cegonha-preta (*Ciconia nigra*), águia-imperial, águia-real, águia de Bonelli, águia-gritadeira (*Clanga clanga*), águia-pomarina (*Clanga pomarina*), abutre do Egito (*Neophron percnopterus*), abutre-preto, grifo (*Gyps fulvus*), grifo-de-rüppel (*Gyps rueppellii*), águia-pesqueira (*Pandion haliaetus*) e peneireiro-das-torres (*Falco naumanni*).
- b) Monitorização dos movimentos de aves planadoras na área dos projetos com o objetivo de detetar possíveis alterações no elenco específico encontrado, bem como no número de indivíduos e suas rotas:
  - i) Registrar e representar graficamente todos os movimentos individuais ou dos bandos das espécies dos grupos-alvo,
  - ii) Registrar os bandos dispersos ou vários pequenos bandos, desde que envolvam um número total de aves elevado.
- c) Cálculo da taxa de mortalidade causada pela presença e funcionamento dos aerogeradores e respetiva linha elétrica.

d) Detecção atempada de situações de potencial risco de colisão, de forma a determinar a necessidade ou não de paragem de AG's.

### 1.3/ ÁREA DE ESTUDO

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

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

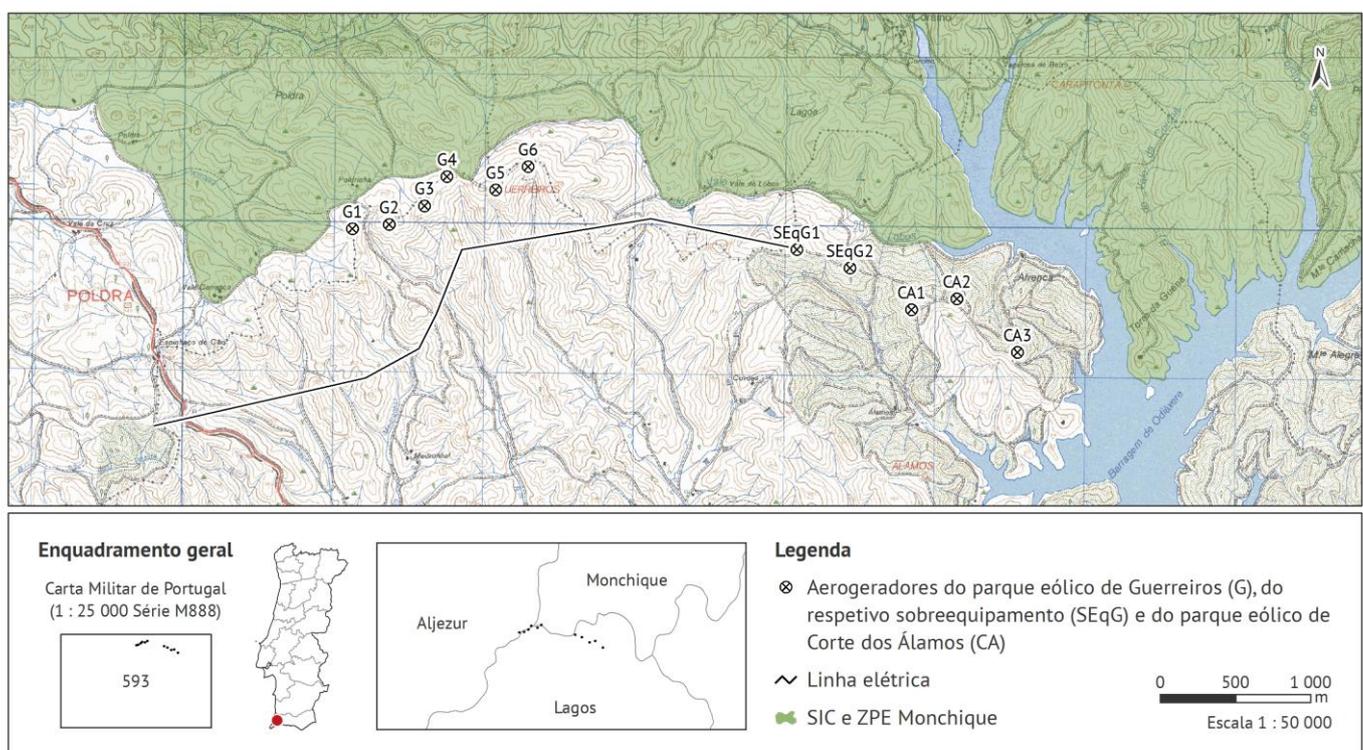


Figura 1.1 – Enquadramento geográfico da área de estudo

### 1.4/ EQUIPA TÉCNICA

Os trabalhos de campo realizados, assim como a elaboração do presente relatório, foram da responsabilidade da seguinte equipa técnica:

#### COORDENAÇÃO:

#### Coordenação Geral do Plano de Monitorização

Teresa Saraiva

Bióloga, Mestre em Ecologia Aplicada, Formada pelo Programa de Direção de Empresas IESE/AESE

### **Coordenador científico do PPSAR**

Carlos Pacheco  
Biólogo, Mestre em Ecologia

### **TÉCNICOS DE CAMPO:**

#### **Coordenadores de campo**

Carlos Pacheco  
Biólogo, Mestre em Ecologia

Diogo Venade  
Biólogo/Geólogo, Mestrando em Biologia da Conservação

Rogério Cangarato  
Ornitólogo

#### **Ornitólogos**

Armando Barbosa  
Biólogo, Pós-graduado em Ecologia

Eduardo Realinho  
Biólogo, Mestre em Biologia Aplicada: Ecologia, Biodiversidade e Gestão de Recursos Silvestres

Marco Caetano  
Biólogo

Nuno Guégués  
Biólogo/Geólogo

Nuno Martins  
Ornitólogo

Pedro Cordeiro  
Eng.º Agrário

Sérgio Marques  
Biólogo, Mestre em Hidrobiologia

Tiago Batista  
Ornitólogo

Tiago Caldeira  
Engenheiro de Ordenamento dos Recursos Naturais, Mestre em Sistemas de Informação Geográfica, Recursos Agro-Florestais e ambientais

#### **Operadores de RADAR**

Inês Carneiro  
Bióloga, Mestre em Ecologia e Ambiente

João Barata  
Biólogo, Técnico-assistente

Luís Marques

Biólogo, Mestre em Ecologia, Ambiente e Território e Mestre em Agronomia

#### **TÉCNICOS DE GABINETE:**

##### **Tratamento de dados**

Carlos Pacheco

Biólogo, Mestre em Ecologia

João Barata

Biólogo, Técnico-assistente

Luís Marques

Biólogo, Mestre em Ecologia, Ambiente e Território e Mestre em Agronomia

##### **Sistemas de Informação Geográfica**

Joana Veríssimo

Ecóloga, Pós-graduada em Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

## 2/ ANTECEDENTES

### 2.1/ SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DE GUERREIROS E PARQUE EÓLICO DE CORTE DOS ÁLAMOS

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

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

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

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

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

### 2.2/ PARQUE EÓLICO DE GUERREIROS

No âmbito da Avaliação de Impacte Ambiental dos projetos do SEq Guerreiros e PE Corte dos Álamos, foi solicitado na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) que a monitorização de avifauna e quirópteros abrangesse também o PE Guerreiros, em exploração desde março de 2009.

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

1. Fase de Ano 0: março 2007 – fevereiro 2008;
2. Fase de Construção: março 2008 – outubro 2008;
3. Fase de Exploração: março 2009 – fevereiro 2012.

A monitorização desenvolvida teve como objetivos:

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

Tal como no caso do PE Corte dos Álamos e do SEq Guerreiros, o PE Guerreiros foi igualmente alvo de uma monitorização da migração outonal de aves planadoras, durante o outono de 2014. A partir de outubro de 2014, foi retomada a monitorização do PE Guerreiros em conjunto com as novas infraestruturas.

### 3/ DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

#### 3.1/ METODOLOGIAS

O presente relatório diz respeito à componente b) do plano de monitorização de avifauna:

b) Programa de aplicação do sistema de paragem seletiva de aerogeradores assistida por RADAR.

Por serem relevantes para a avaliação da eficácia do PPSAR, são também apresentados os resultados obtidos (sobre a avifauna) relativos ao ponto c) do plano, durante o período de 1 de setembro a 15 de dezembro:

c) Prospecção de mortalidade por impacte direto.

##### 3.1.1/ Programa de aplicação do sistema de paragem seletiva de aerogeradores assistida por RADAR (PPSAR)

A definição do PPSAR teve em consideração todas as especificações constantes da DIA, nomeadamente:

- a) O Programa deve decorrer entre 15 de agosto e 30 de novembro (a partir de 2017, ente 1 de setembro e 15 de dezembro, ver 1.1/) todos os anos, durante o período de vida útil do projeto.
- b) Respeito pelos critérios estabelecidos na DIA que ditam a paragem dos aerogeradores e o seu recomeço de atividade.
- c) O número de horas de paragem dos aerogeradores (AG's) não está definido *a priori*, estando dependente da verificação diária dos critérios definidos.

A implementação do PPSAR compreende a monitorização de aves planadoras migradoras, com vista a caracterizar a utilização por estas espécies da área ocupada pelos projetos referidos, nomeadamente no que se refere a quantitativos por espécie, rotas de atravessamento e comportamento de voo, com recurso ao método de pontos de observação (PO's).

Pretende-se compreender a importância local da área de implantação dos Parques Eólicos enquanto corredor migratório, caracterizando, simultaneamente, o comportamento de voo na proximidade dos aerogeradores (AG's), de modo a avaliar o risco de colisão das aves com estas estruturas.

Para uma mais fácil perceção das alturas de atravessamento na área, são apresentadas, na Figura 3.1, as diferentes classes de risco associadas ao atravessamento das aves de rapina monitorizadas através do método dos pontos de observação.

É feito o registo das rotas das aves/bandos identificados na ficha de campo e cada rota desenhada tem associado um número de registo (#). A classe de altitude atribuída a cada registo é a de maior risco ao longo de toda da rota.

A este número de registo é associado a um código atribuído pelo coordenador, a hora, espécie, número total de aves, utilização da área (comportamento), altura de voo, número de indivíduos por classe etária (sempre que possível), sexo (sempre que possível). A presença de marcações (por exemplo marcas alares ou emissores), forma (escura, clara, intermédia) e outras ocorrências são também registadas. A distância horizontal aos AG's existentes, bem como os quadrantes de entrada e saída da área são posteriormente estabelecidos com base na informação cartográfica.

Caso se verifique que o mesmo indivíduo permanece na área de estudo durante longos períodos, são registadas novas rotas sempre que o indivíduo se desloque para uma nova zona. Caso o indivíduo se mantenha na mesma zona de ação, é apenas assinalada a primeira rota.

As observações são efetuadas com auxílio de binóculos e telescópios, e a comunicação entre os diferentes observadores é realizada

com recurso a rádios de modo a acompanhar de forma eficaz a totalidade dos movimentos.

A definição da metodologia de aplicação do PPSAR envolve:

- > Definição dos parâmetros de amostragem
- > Cálculo do perímetro de segurança
- > Definição dos critérios de paragem dos AG's
- > Descrição do modo de operacionalização
- > Descrição dos meios técnicos e humanos
- > Estabelecimento da duração do programa

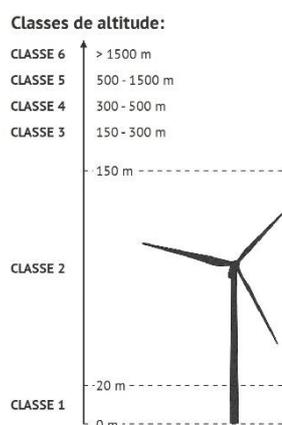


Figura 3.1 – Classes de altura associadas aos atravessamentos de aves de rapina na área dos parques eólicos

#### 3.1.1.1/ Parâmetros de amostragem.

A implementação do PPSAR inclui os seguintes parâmetros de amostragem:

- > Nº de observações (nº de avistamentos de aves/bandos de aves);
- > Nº de registos (nº de aves observadas);
- > Espécies presentes;
- > Nº de eventos de paragem

#### 3.1.1.2/ Cálculo do perímetro de segurança

Para cálculo do perímetro de segurança, partiu-se dos seguintes pressupostos:

1. De acordo com a bibliografia os grifos (que são a espécie mais suscetível de ser afetada naquela região, dado o elevado número em que ocorrem) deslocam-se a uma velocidade de 4 a 13,3 m/s, sendo que nos dias de melhores condições meteorológicas (coincidentes com os dias de maior fluxo migratório) a velocidade aproxima-se mais do valor máximo que do mínimo. Assim, por uma questão de precaução, foi assumida a velocidade máxima, de 13,3 m/s, para cálculo da distância à qual devem situar-se os observadores para permitir um aviso de paragem eficaz.
2. O tempo que decorre entre a ordem de paragem dos AG's e a sua efetiva paragem é de 30 segundos, valor definido empiricamente e comprovado com os testes efetuados.

Considerando os pressupostos acima estabelecidos, foi inicialmente prevista uma metodologia que contava com 4 ornitólogos. Para apuramento do número de técnicos necessário, foi calculada a distância aos AG's a que se deveriam situar os observadores, considerando: (a) a velocidade de progressão da espécie grifo, (b) o tempo decorrente entre a ordem de paragem e a sua efetivação, (c) bem como a visibilidade sobre os aerogeradores a partir de vários pontos de observação selecionados e testados. Assim, foi calculado um perímetro de segurança com cerca de 11,4 km (raio de 400 m), o qual, considerando a área de visibilidade de cada observador, pode ser coberto por 4 observadores. Acresceu 1 ornitólogo, o coordenador de campo, localizado junto ao local do RADAR e controla os dados por este captados através de um monitor, sendo quem efectua as ordens de paragem e decide sobre o arranque dos AG's.

No ano de 2016 foram mantidos os 4 pontos de observação (PO's), contudo ocorreu uma transferência do coordenador de campo para um destes pontos, mais concretamente para o ponto PO3. Para o ponto do RADAR, foi selecionado outro técnico apenas com as funções de operação do aparelho e de comunicação das localizações das aves e/ou bandos detetados no RADAR.

Esta alteração foi realizada com o objetivo de permitir ao coordenador de campo ter um papel muito mais ativo em todo o sistema, tornando-o parte integrante no processo de avaliação da necessidade de paragem dos AG's. Apesar de no ano de 2015 as decisões de paragem serem igualmente da responsabilidade do coordenador, eram baseadas nas informações transmitidas pelos técnicos dos pontos de observação. Assim, pretendeu-se eliminar "ruído" e facilitar a tomada de decisão, quer em termos de tempo, quer em aumento do nível de confiança. O coordenador teve acesso à plataforma para paragem dos AG's através de um tablet ligado à internet.

Na Figura 3.2 (Anexo II) encontram-se representados os PO's e a localização do RADAR (em pormenor na Figura 3.3). Estão delimitados o alcance do RADAR (linha tracejada vermelha) e o perímetro de segurança. Está delimitado o perímetro de segurança correspondente ao raio de 400 m mas também o correspondente a um raio de 550 m, que constitui o perímetro de alerta máximo, isto é, sempre que as aves entram neste perímetro o coordenador de campo está a partir desse momento preparado para efectivar a ordem de paragem dos AG's de modo expedito caso as aves atravessassem a linha dos 400 m.

No decorrer dos trabalhos de campo decidiu-se proceder à realocação do PO1 (em 2015) e PO3 (em 2016), por as novas localizações, face às direções preferenciais de atravessamento da área entretanto verificadas, permitirem uma melhor cobertura visual dos movimentos e melhor articulação com os demais PO's da rede.

A visibilidade efectiva a partir de cada PO foi determinada no terreno, tendo-se concluído que as aves, mesmo da dimensão dos falconídeos, são observáveis, em condições meteorológicas favoráveis, até 4km. A correcta identificação das aves assume-se, contudo, apenas até aos 3 km (linha tracejada azul na figura), distância à qual um observador experiente munido de binóculos e telescópio é capaz de verificar a espécie correspondente, ou pelo menos os binómios de espécies do mesmo género passíveis de serem confundíveis, como peneireiro-comum (*Falco tinnunculus*) e peneireiro-das-torres, ou tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*) e tartaranhão-azulado (*Circus cyaneus*).

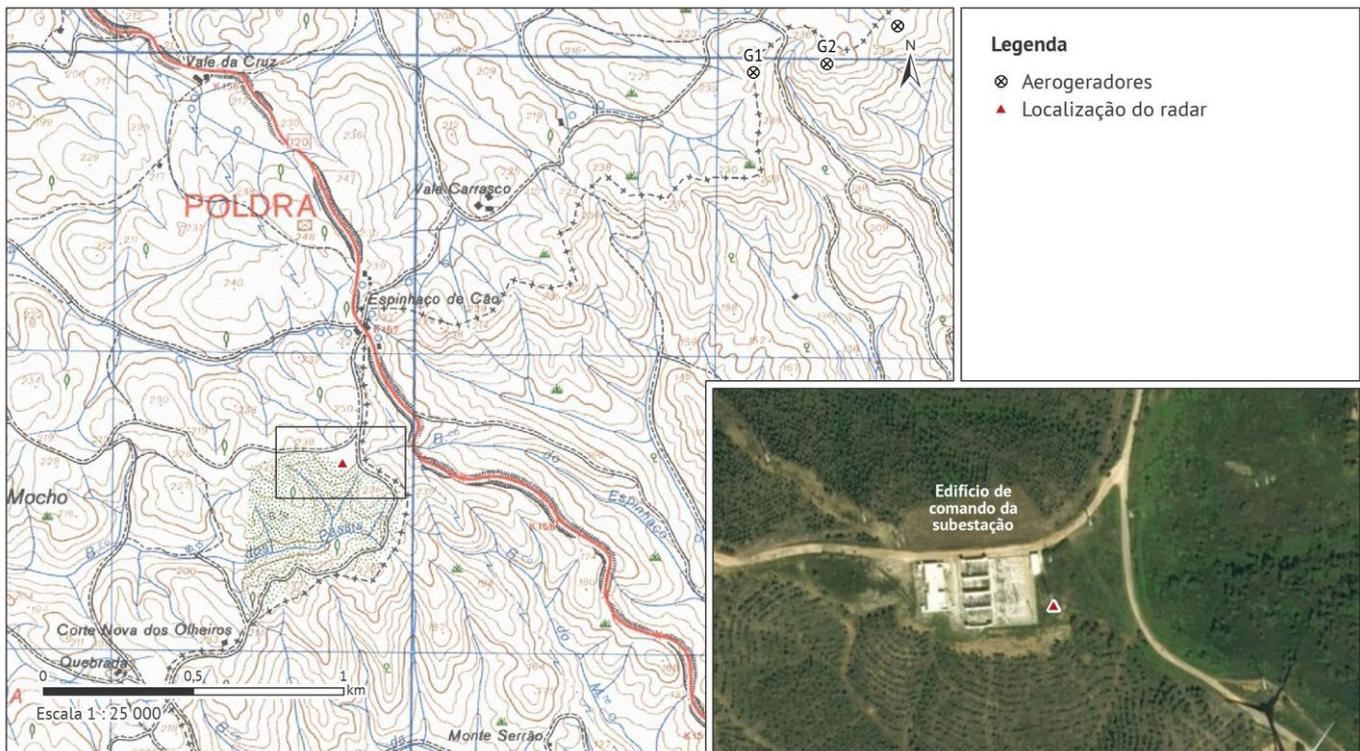


Figura 3.2 – Localização do RADAR

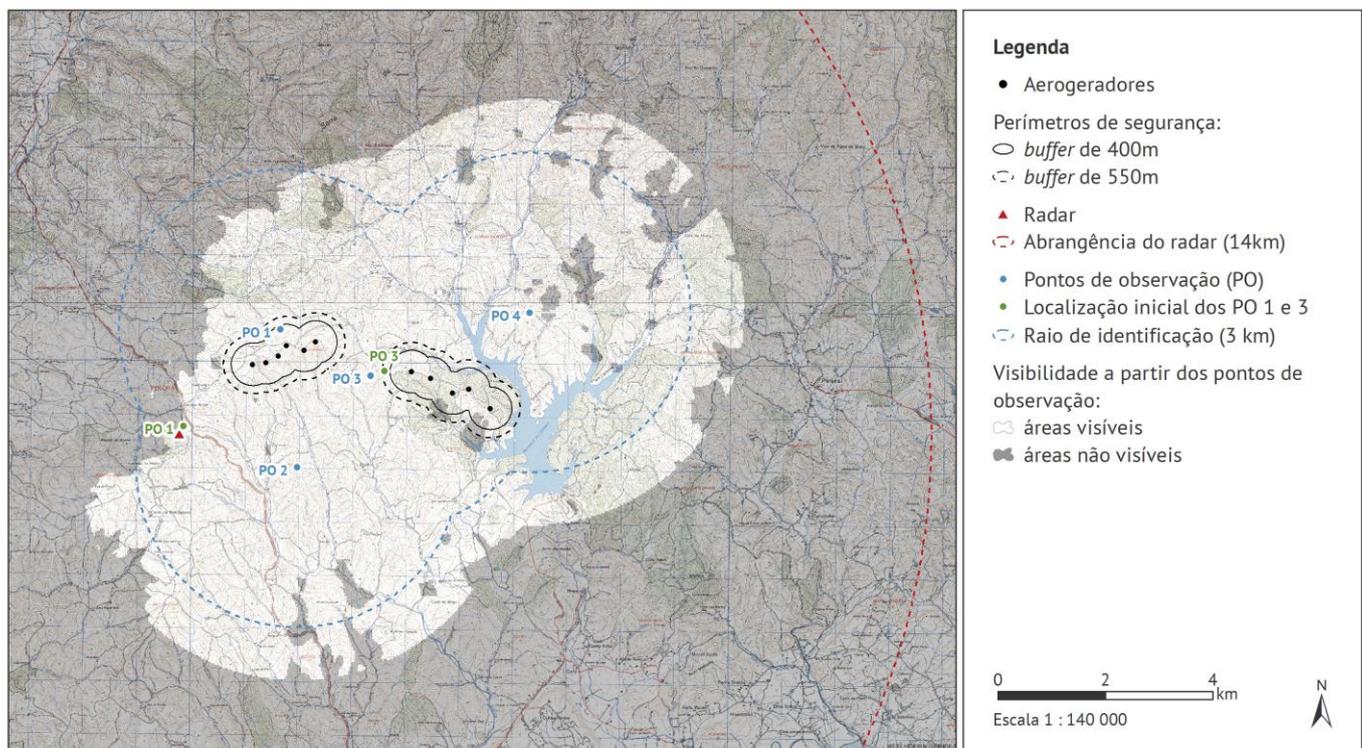


Figura 3.3 – Localização dos pontos de observação para controlo do perímetro de segurança

### 3.1.1.3/ Critérios de paragem dos aerogeradores

Tendo por base os critérios constantes da DIA e posterior discussão dos mesmos com representantes da APA e do ICNF, foram definidos critérios para a paragem dos aerogeradores, que se efetiva sempre que se verifica o cumprimento de 1 ou mais dos 4 critérios:

1. São avistados bandos (10 ou mais indivíduos) de aves planadoras migradoras nas áreas dos Parques, ou no perímetro de segurança, movimentando-se em direção aos Parques.
2. É avistado nas áreas dos Parques, ou no perímetro de segurança, movimentando-se em direção aos Parques qualquer indivíduo de uma espécie planadora migradora com estatuto de conservação muito elevado. Esta definição engloba nomeadamente as seguintes espécies:

**Tabela 3.1 – Espécies incluídas no Critério 2 de paragem dos aerogeradores**

Ordem	Família	Espécie
Falconiformes	Accipitridae	• Abutre do Egito <i>Neophron percnopterus</i>
		• Abutre-preto <i>Aegypius monachus</i>
		• Águia-gritadeira <i>Clanga clanga</i>
		• Águia-imperial <i>Aquila adalberti</i>
		• Águia-pomarina <i>Clanga pomarina</i>
		• Águia-real <i>Aquila chrysaetos</i>
		• Águia de Bonelli <sup>1</sup> <i>Aquila fasciata</i>
		• Tartaranhão-azulado <i>Circus cyaneus</i>
		• Grifo <i>Gyps fulvus</i>
		• Grifo-de-rüppell <i>Gyps rueppellii</i>
Falconiformes	Falconidae	• Peneireiro-das-torres <i>Falco naumanni</i>
	Pandionidae	• Águia-pesqueira <i>Pandion haliaetus</i>
Ciconiformes	Ciconiidae	• Cegonha-preta <i>Ciconia nigra</i>

3. São avistados nas áreas dos Parques, ou no perímetro de segurança, movimentando-se em direção aos Parques, bandos com um mínimo de 5 indivíduos das seguintes espécies:

**Tabela 3.2 – Espécies incluídas no Critério 3 de paragem dos aerogeradores**

Ordem	Família	Espécie
Falconiformes	Accipitridae	• Águia-cobreira <i>Circaetus gallicus</i>
		• Águia-calçada <i>Aquila pennata</i>
		• Milhafre-preto <i>Milvus migrans</i>
		• Milhafre-real <i>Milvus milvus</i>
		• Bútio-vespeiro <i>Pernis apivorus</i>

4. O número total de aves planadoras migradoras detetadas na área dos Parques ou observadas no perímetro de segurança movimentando-se em direção aos Parques (isto é, em situações em que se considere que venha a ocorrer risco de colisão) num determinado dia excede as 10.

Devido a algumas situações de pernoita na área de estudo ocorridas no ano de 2015, e dado não terem sido inicialmente contemplados procedimentos para estas situações, foram a partir no ano de 2016, introduzidas algumas alterações com vista à eliminação desta lacuna.

<sup>1</sup> Unicamente indivíduos não pertencentes aos territórios existentes nas áreas dos Parques: Bravura e Paraíso

Assim, no caso de pernoita de aves enquadradas no âmbito dos critérios de paragem, isto é, situações em que aves prioritárias ou bandos (de acordo com os critérios de paragem 1 a 3 estabelecidos para o período diurno, no que respeita a espécies e número de indivíduos) pernoitem nas imediações dos AG's, os observadores têm que localizar com precisão o local/área de poiso para pernoita, já que essa informação é determinante para aferir o risco e decidir sobre a ativação ou não do(s) AG(s). É dada particular atenção a situações nas áreas dos parques eólicos, nomeadamente para definir com exatidão os locais de pernoita das aves.

São tidas em consideração as seguintes situações:

- Pernoita a menos de 100 m de aerogeradores:

Em situações de pernoita muito próximo dos AG's (<100 m), estes permanecem parados durante o período noturno, dando a ordem de ativação apenas após saída das aves do perímetro de segurança, no dia seguinte. Nesses dias excecionais, a equipa (ou pelo menos os elementos dos PO's mais relevantes para controlo e os necessários para assegurar a cobertura da área onde se encontram as aves a pernoitar) desloca-se para os postos ao nascer do dia, de forma a garantir o acompanhamento das aves logo desde os seus primeiros movimentos.

Tal como no período diurno, esta paragem pode abranger um ou vários aerogeradores, dependendo da distância aos mesmos e à avaliação de risco decidida pelo coordenador.

- Pernoita a distância entre 100 e 400 m de aerogeradores:

Caso a distância se situasse entre os 100 m e 400 m dos AG's, coordenador efetua uma avaliação do risco, mediante a localização concreta da(s) ave(s) relativamente aos mesmos, o número de aves envolvidas e a extensão da área ocupada, no caso dos bandos. O risco é mais elevado quanto maior o número de indivíduos presentes e mais extensa a área de dormitório que estiver a ser utilizada.

Nessa faixa, e caso o coordenador considere seguro, pode dar a ordem de arranque dos AG's após a escuridão total, quando já não sejam expectáveis movimentos das aves. Os AG's são novamente parados meia hora antes do nascer do sol e só devem ser reativados após saída das aves do perímetro de segurança, conforme protocolo habitual. Nesses dias excecionais a equipa (ou pelo menos os elementos dos PO's mais relevantes para controlo e os necessários para assegurar a cobertura da área onde se encontram as aves a pernoitar) desloca-se para os respetivos postos ao nascer do dia, garantindo o acompanhamento das aves logo desde os seus primeiros movimentos.

#### 3.1.1.4/ Operacionalização

O sistema de RADAR foi colocado em ponto alto a distância suficiente dos aerogeradores de modo a permitir a cobertura necessária, isto é, o RADAR deve detectar as aves a uma distância muito superior ao perímetro de segurança, de modo a permitir tempo de comunicação entre os técnicos ornitólogos e o coordenador. Considerando que o alcance do RADAR é de cerca de 14 km, o raio de alcance é muito superior ao perímetro de segurança.

A comunicação entre técnicos é feita com recurso a rádios. Sempre que é detectada uma ave ou bando de aves pelo RADAR, o técnico responsável pela sua operacionalização, comunica a localização aproximada aos técnicos no terreno que identificam a(s) espécie(s) e número de indivíduos e acompanham toda a extensão dos movimentos da(s) ave(s)/bando(s) até que esta(s) abandonam a área. A decisão de paragem dos AG's mediante a análise de risco de colisão é da responsabilidade do coordenador de campo.

A EDPR fornece à ECOSATIVA acesso a uma aplicação que permite a paragem seletiva dos AG's. A ordem de paragem segue o Protocolo de Paragem dos Aerogeradores definido (Anexo V). Através de qualquer dispositivo com acesso à internet o coordenador pode dar ordem de paragem aos AG's que entende necessários, quando se verificam os critérios identificados no Plano de monitorização (ponto 3.1.1.3/). Em casos excecionais, em que se verifique algum problema técnico, o coordenador pede ao centro de despacho da EDPR a paragem seletiva dos AG's, via telefone.

A duração da paragem dos AG's não está definida *a priori*, estando dependente diariamente da verificação dos critérios definidos. Após a paragem dos AG's por verificação dos critérios enumerados no ponto 3.1.1.3/, a equipa de campo avalia no terreno a probabilidade da manutenção dos movimentos migratórios (e consequentemente dos riscos de colisão) durante o resto do dia. Esta avaliação pode determinar, no máximo, a paragem dos AG's durante todo o período diurno desse dia.

O recomeço do funcionamento de todos ou de parte dos AG's é decidido igualmente pelo coordenador de campo, devendo para tal confirmar-se a ausência de cumprimento dos critérios que levaram à paragem dos AG's, e não se prever a sua repetição nos 30 minutos seguintes.

Quinzenalmente é enviado em formato digital (por correio eletrónico) ao ICNF/DCNF Algarve, assim como ao promotor do projeto, um resumo, com detalhe diário, contendo toda a informação relativa às espécies e ao número de indivíduos de aves planadoras migradoras detetado, ao período de funcionamento e de paragem dos AG's e aos critérios que determinaram as paragens.

#### 3.1.1.5/ Meios técnicos e humanos

##### 3.1.1.5.1/ Meios humanos

Para operacionalização do PPSAR são afetos 5 técnicos: 4 para monitorização de cada PO (incluindo o coordenador, que é também o responsável pela decisão de paragem e recomeço de funcionamento dos aerogeradores) e 1 para operação e monitorização do RADAR.

Os ornitólogos responsáveis por cada PO têm um mínimo de 3 anos de experiência com aves planadoras. O coordenador tem um mínimo de 10 anos de experiência com aves planadoras.

##### 3.1.1.5.2/ Meios técnicos

Todos os ornitólogos são munidos de binóculos, telescópio e mapas para assentamento de todos os movimentos detetados de aves planadoras e outras de médio e grande porte.

Relativamente à tecnologia associada ao sistema de deteção e monitorização de aves por RADAR, este integra:

- RADAR banda S
- PC Portátil
- *Software* de registo de informação e captação de vídeo
- Sistema de gravação
- Sistema de GPS
- HDD externo para gravação 4
- *Software Data Logger*

O sistema de RADAR está instalado numa torre montada sobre atrelado, funcionando todo o demais sistema a partir da caixa traseira de uma viatura do tipo *Renault Kangoo*, (Figura 3.4). O GPS está colocado no topo de uma segunda torre, mais estreita e mais alta (3,5 m), de modo a ficar a uma altitude superior à antena. Considerando a totalidade da estrutura, a antena do RADAR fica a uma altura de cerca de 3 m acima do solo.



Figura 3.4 – Unidade móvel de RADAR

A interface é feita através de uma unidade de *display* (Figura 3.5). Apresenta-se ainda o diagrama de interconexão, que representa o modo como os diferentes componentes do sistema se interligam (Figura 3.6).



Figura 3.5 – Aspeto gráfico da unidade de *display*

#### INTERCONNECTION DIAGRAM

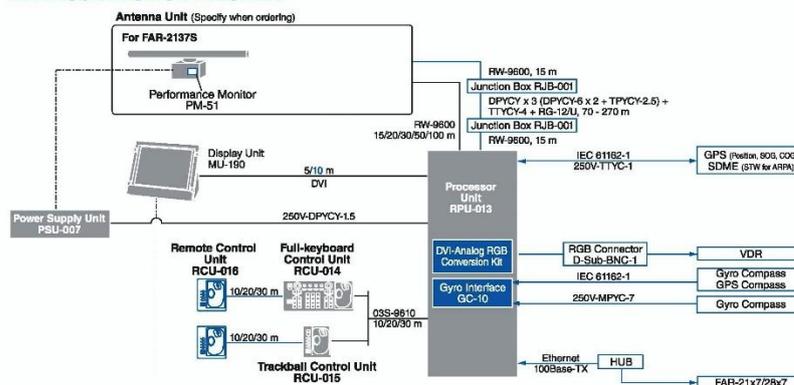


Figura 3.6 – Diagrama de interconexão do sistema

#### 3.1.1.6/ Duração do programa

O programa tem a duração da vida útil do projeto, previsivelmente de cerca de 20 anos.

#### 3.1.2/ Prospecção de mortalidade em fase de exploração

Apresentam-se no presente relatório os resultados dos trabalhos de prospecção de mortalidade realizados no período em que decorreu o PPSAR, já que são de utilidade à avaliação da eficácia do mesmo.

A metodologia aplicada integrou o recurso a cães treinados e uma periodicidade de prospecção de 4 campanhas por mês, em dias consecutivos (a periodicidade foi ajustada às taxas de remoção de cadáveres por necrófagos, que se revelou muito elevada num curto espaço de tempo na área).

Salienta-se que no âmbito do PPSAR é feita uma monitorização constante dos movimentos de aves planadoras e outras de grande porte, pelo que se pode considerar que durante o período de duração do programa existe um controlo total (e diário) de potenciais incidentes de mortalidade de aves de grande porte devidos a colisão com os AG's e/ou linha elétrica. Assim, a prospeção de mortalidade nos meses de migração outonal é dirigida essencialmente, para além dos quirópteros, a aves de pequeno e médio porte (as de grande porte são de imediato detetadas pelos observadores durante os trabalhos do PPSAR).

## 3.2/ ANÁLISE DE RESULTADOS

### 3.2.1/ Métodos de tratamento de dados

Todas as observações de aves planadoras migradoras são registadas no terreno pelos técnicos de campo, que assinalam sobre cartas militares 1:25000 as rotas integrais de todos os avistamentos.

Estes registos são inseridos em ambiente SIG, sendo todas as ocorrências vetorizadas em três *shapefiles* com diferentes estruturas de dados: as rotas que representam indivíduos em movimento são registadas numa base de dados sob a forma de linhas, os indivíduos em repouso são registados numa *shapefile* de pontos e, finalmente, as áreas utilizadas por indivíduos para pernoita são registadas em forma de polígono.

Os resultados são sujeitos a uma análise descritiva e a uma análise de padrões espaço-temporais.

#### 3.2.1.1/ Análise descritiva

São apresentados os resultados dos parâmetros de amostragem, nomeadamente o número de observações, número de registos e riqueza específica.

São apresentadas as categorias de risco que fazem das várias espécies observadas espécies ameaçadas, de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006) ou, na ausência de classificação nesta obra, são utilizadas as categorias de risco globais, efetuadas pela IUCN (<http://www.lucnredlist.org>). Neste último caso incluem-se as espécies grifo-de-rüppell, águia-gritadeira e tartaranhão-pálido (*Circus macrourus*). É apresentado o histórico de registos dos vários anos monitorizados para todas as espécies identificadas.

Para uma melhor compreensão dos fatores que influenciam a presença de aves planadoras migradoras na área de estudo, é analisada a relação entre os parâmetros de amostragem e um conjunto de fatores exógenos, nomeadamente as variáveis ambientais temperatura, velocidade e direção do vento.

#### 3.2.1.2/ Padrões espaço-temporais

São calculadas densidades de *kernel* para cada espécie e para o total de registos, por cada ano de monitorização. Para o cálculo da densidade *kernel*, cada uma das observações é ponderada pela distância em relação a todos os outros registos que se encontrem num raio de 1 km da mesma, sendo que as sobreposições de rotas e pontos originam áreas onde as densidades ( $n^{\circ}$  de indivíduos/km<sup>2</sup>) são superiores. A densidade *kernel* é tanto mais elevada quanto maior o número de indivíduos e mais próximos estes registos se encontrem entre si, formando um ou mais núcleos.

Para a análise das percentagens de indivíduos que tomaram um determinado sentido, é calculado o azimute geográfico, isto é, o valor do ângulo de inclinação horizontal cada rota (vetor), sendo estes valores posteriormente reclassificados para os respetivos sentidos (pontos cardeais ou colaterais: N, NE, E, SE, S, SO, O e NO), de acordo com a Tabela 3.3. Os cálculos e reclassificações são efetuados para cada registo, diretamente na tabela de atributos da base de dados geográfica.

**Tabela 3.3 – Azimute geográfico dos pontos cardeais e colaterais**

Sentido	Ângulo
Norte (N)	0 a 22,5° e 337,5° a 360°
Nordeste (NE)	22,5° a 67,5°
Este (E)	67,5° a 112,5°
Sudeste (SE)	112,5° a 157,5°
Sul (S)	157,5° a 202,5°
Sudoeste (SO)	202,5° a 247,5°
Oeste (O)	247,5° a 292,5°
Noroeste (NO)	292,5° a 337,5°

Para cada espécie é apresentada a variação diária do número de registos, sendo ainda efetuada uma análise comparativa com o histórico de registos diários obtido em anos anteriores.

É efetuada uma análise de suscetibilidade à colisão, sendo apresentados os resultados de risco de colisão globais e por espécie. Esta análise é complementada com os resultados globais de análise de suscetibilidade à colisão obtidos em anos anteriores.

#### 3.2.1.3/ Incidentes de colisão com aerogeradores

É apresentada uma análise descritiva de todos os incidentes de colisão com AG's, que decorreram durante o período de monitorização de 2019, incluindo a data, hora, espécie e AG onde se deu a colisão.

É ainda apresentada uma descrição detalhada da sequência de eventos que resultaram no incidente de colisão.

#### 3.2.1.4/ Aplicação do sistema de paragem seletiva de aerogeradores

São apresentados os resultados dos parâmetros associados ao sistema de paragem seletiva de AG's, nomeadamente nº de eventos e nº de horas de paragem. Os resultados são apresentados para a globalidade dos dados e para cada um dos AG's.

É analisada a relação entre os parâmetros de amostragem (nº de eventos e nº de horas de paragem) e os critérios de paragem estabelecidos no âmbito do PPSAR (ver ponto 3.1.1.3/).

É apresentada a variação diária dos parâmetros de amostragem, sendo ainda analisada a sua relação com o total de registos ao longo do período monitorizado.

É efetuada uma análise do número de eventos de paragem por espécie, sendo ainda apresentado o histórico de resultados entre os vários anos monitorizados.

Para cada espécie é ainda analisada a relação entre os eventos de paragem e o risco de colisão com AG's.

### 3.2.2/ Critérios de avaliação dos dados

#### 3.2.2.1/ Aves planadoras migradoras

Tendo por base os resultados obtidos, são estabelecidos os padrões temporais e espaciais de atravessamento da área pelas diferentes espécies de aves planadoras migradoras durante a sua migração outonal, assim como avaliado o risco de colisão com AG's associado ao comportamento de voo evidenciado.

Considerando que para cada observação é efetuado o registo da altitude de voo e distância das aves aos AG's, é avaliada a suscetibilidade à colisão das aves, sendo definidas classes de risco (de muito baixo a extremamente elevado) (Tabela 3.4). É considerada relevante 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.

**Tabela 3.4 – Níveis de suscetibilidade à colisão associados às distâncias e alturas de atravessamento**

Distância	< 50m	50m – 100m	100m – 500m	500m – 1km	1km – 3,5km	>3,5km
Altura						
>1500 m	Baixo					Muito Baixo
500 – 1500 m	Elevado				Moderado	Muito Baixo
300 – 500m	Elevado			Moderado	Moderado	Muito Baixo
150m – 300m	Muito Elevado	Elevado		Moderado	Moderado	Muito Baixo
20m – 150m	Extremamente elevado	Muito Elevado	Elevado		Moderado	Muito Baixo
<20m	Muito Elevado	Elevado		Moderado	Moderado	Muito Baixo

■ Extremamente elevado  
 ■ Muito Elevado  
 ■ Elevado  
 ■ Moderado  
 ■ Baixo  
 ■ Muito Baixo

### 3.2.2.2/ Prospecção de mortalidade

O impacte direto dos projetos em análise sobre as aves planadoras migradoras é medido pelo número de eventos de mortalidade destas aves, que relacionado com o número de atravessamentos da área por espécie permite calcular a frequência de colisão.

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

É feita a avaliação da eficácia da medida em que consiste o PPSAR na prevenção ou minimização dos impactes sobre a avifauna planadora migratória, de modo a identificar o sucesso da mesma e a eventual necessidade de reforço ou alteração.

A eficácia do PPSAR é avaliada em função da taxa de sucesso, medida pelo número de eventos de mortalidade de aves planadoras migradoras em relação ao número de eventos em que os critérios de paragem foram cumpridos.

## 3.3/ MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E COMPENSAÇÃO DE IMPACTES

Em função dos resultados obtidos foi equacionada a pertinência de adoção de medidas de minimização e compensação de impactes adicionais.

### 3.4/ REVISÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Foi avaliada a necessidade de revisão do plano de monitorização em curso.

### 3.5/ MATERIAL E EQUIPAMENTOS

Para a consecução dos trabalhos de monitorização são utilizados os seguintes materiais e equipamentos (Tabela 3.5):

**Tabela 3.5 – Listagem dos meios técnicos e materiais a utilizar no PPSAR – Programa de aplicação do sistema de Paragem Seletiva de Aerogeradores assistida por RADAR**

Identificação dos meios materiais e equipamentos específicos empregues

**RADAR ARPA FURUNO banda S 30 kW tipo FAR-2137** incluindo:

- > Unidade processadora RPU-013
- > Unidade de controlo (*Full-keyboard Control Unit*) RCU-014
- > Unidade de rotação da Antena e Radiador de Antena tipo SN36AF
- > Fonte de Alimentação PSU-007
- > 30 m de cabo de Antena
- > Monitor *Hatteland Display AS 19" Industrial Display*
- > Manuais

**PC Portátil** tipo Toshiba (para tratamento de dados e gravação de imagens do RADAR), com as seguintes características

**Tablet** Samsung Galaxy Tab Active SM-T365 4G LTE

**Sistema de Gravação de Vídeo DVI** (Hardware + Software), incluindo:

- > *Video grabber* VGA e DVI (HDMI video compatible) DVI2USB3.0 *Epiphan Systems* Inc.
- > *Installation Cables*
- > *Configuration and visualization software*

**Disco de gravação Imagem/Video e Log** (capacidade 4TB)

**GPS Furuno modelo GP-33**

Kit de **materiais de instalação**, incluindo:

- > Cabos
- > Conversores de Alimentação

**Viatura furgão** Volkswagen Caddy

**Veículo todo-o-terreno:** Mitsubishi Strakar L200

**Binóculos**

**Telescópios**

#### 4/ RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

Os trabalhos foram realizados diariamente entre 1 de setembro e 15 de dezembro de 2019. A ocorrência de condições meteorológicas adversas nem sempre permitiu a execução dos trabalhos programados, estando descritas na Tabela 4.1 as datas e os motivos das interrupções efetuadas.

No total as condições meteorológicas impediram a realização dos trabalhos nos PO's durante cerca de 61 horas e 45 minutos (6,5% do total de dias previsto para o estudo), um valor inferior ao registado em 2015 (73 horas), mas superior aos registados em 2016 (25 horas), 2017 (10 horas) e 2018 (55 horas). A média de horas em que não foi possível efetuar a realização dos trabalhos nos pontos de observação nos anos 2015, 2016, 2017 e 2018 foi de 41 horas, valor este também inferior ao registado em 2019.

Para além disso, no presente ano de monitorização houve duas interrupções no funcionamento do RADAR, que ocorreram por necessidade de interromper o fornecimento de energia que alimenta o seu funcionamento. No total, foi necessário interromper completamente o funcionamento do RADAR durante 7 dias e parcialmente em 8 dias, conforme se encontra descrito na Tabela 4.1. Destes 7 dias, 2 foram têm como justificação os constrangimentos no fornecimento de energia e as outras 5 interrupções deram-se por causa de condições meteorológicas adversas. Salienta-se que, durante os períodos de interrupção do funcionamento do RADAR devido a manutenção na subestação elétrica, os trabalhos de monitorização nos PO's decorreram sem quaisquer constrangimentos.

**Tabela 4.1 – Síntese das interrupções dos trabalhos programados**

Data	Interrupção	RADAR	PO's	Período de interrupção (h)	Motivo
21-09-2019	Dia parcial	X	X	16:30 – 17:15	Condições meteorológicas adversas: RADAR parado durante todo o dia
19-10-2019	Dia parcial	X	X	12:15 – 17:15	Condições meteorológicas adversas: RADAR parado durante todo o dia
31-10-2019	Dia parcial	X	X	13:00 – 17:15	Condições meteorológicas adversas: RADAR parado durante todo o dia
06-11-2019	Dia completo	X			RADAR parado - sem energia subestação
11-11-2019	Dia parcial	X		13:00 – 17:15	Condições meteorológicas adversas
14-11-2019	Dia parcial	X		13:00 – 17:15	Condições meteorológicas adversas
21-11-2019	Dia completo	X	X		Condições meteorológicas adversas
22-11-2019	Dia completo	X	X		Condições meteorológicas adversas
25-11-2019	Dia parcial	X	X	08:00 – 13:00	Condições meteorológicas adversas: RADAR parado durante todo o dia
26-11-2019	Dia completo	X			Condições meteorológicas adversas
01-12-2019	Dia parcial	X	X	11:30 – 17:15	Condições meteorológicas adversas
04-12-2019	Dia completo	X			RADAR parado - sem energia subestação
11-12-2019	Dia parcial	X	X	09:00 – 12:00 15:00 – 17:15	Condições meteorológicas adversas: RADAR parado durante todo o dia
13-12-2019	Dia completo	X	X		Condições meteorológicas adversas
15-12-2019	Dia completo	X	X		Condições meteorológicas adversas

#### 4.1/ ANÁLISE DESCRITIVA

Os trabalhos referentes ao PPSAR no ano de 2019 resultaram em 1626 observações correspondentes a 14006 registos de 24 espécies de aves planadoras migradoras. Saliente-se que foram assinalados todos os atravessamentos, independentemente de se tratarem ou não de indivíduos já anteriormente registados, dado que o que se pretendeu avaliar foi a atividade de atravessamento da área pelas aves e não o efetivo populacional. Contudo, para algumas espécies é possível ter uma noção aproximada do efetivo que frequentou a área de estudo.

Comparativamente com os resultados obtidos face aos anos anteriores, verifica-se que no ano de 2019 foi obtido o valor mais elevado de movimentos e segundo mais elevado de registos dos 5 anos monitorizados (Figura 4.1).

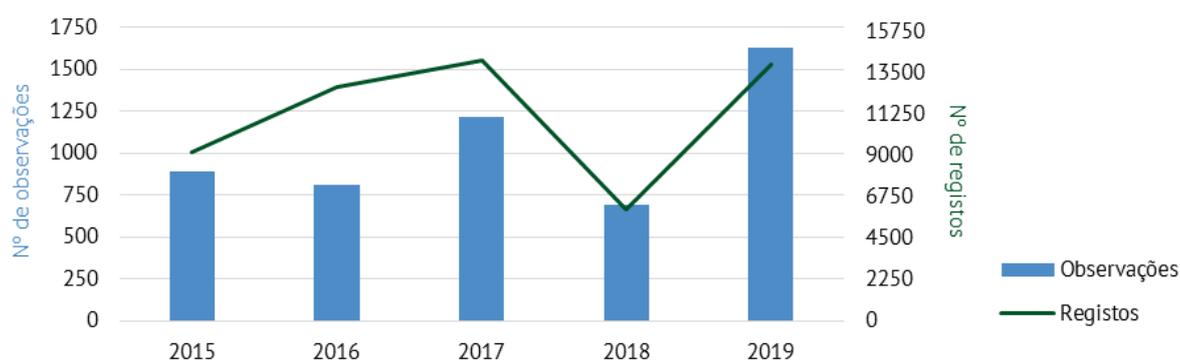


Figura 4.1 – Variação do nº de observações e do nº de registos entre 2015 e 2019

Considerando todos os anos monitorizados, assinalaram-se 21 espécies com estatuto de conservação desfavorável de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006), destacando-se 2 espécies classificadas como *Criticamente em Perigo*: abutre-preto e águia-imperial; e 5 espécies classificadas como *Em perigo*: águia-real, águia de Bonelli, tartaranhão-caçador, abutre do Egito e águia-pesqueira (Tabela 4.2). Identificaram-se ainda 9 de estatuto *Vulnerável* e 4 com estatuto *Quase Ameaçado*, incluindo o grifo (Anexo III).

A espécie grifo-de-rüppell (*Gyps rueppellii*), detetada na área de estudo em 2019, ocorreu em Portugal apenas de forma ocasional, não se encontrando por isso classificada no livro vermelho dos vertebrados de Portugal. Contudo verifica-se que é regular em Portugal e na região do sudoeste em particular, embora sempre em número muito reduzido. A espécie encontra-se classificada como *Criticamente em Perigo*, de acordo com a lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN<sup>2</sup>.

Em 0,1% dos registos (15 em 14006) não foi possível a identificação ao nível da espécie, mas sim ao nível do género. Em 7 destas observações só foi possível confirmar que eram rapinas, mas não se chegou à identificação do género.

No Anexo III é apresentada a classificação detalhada de todas as espécies de acordo com os estatutos de ameaça nacionais e globais, assim como de todos os diplomas legais em vigor.

<sup>2</sup> IUCN red list of threatened species (<http://www.iucnredlist.org/>)

**Tabela 4.2 – Número de espécies detetadas por categoria de risco de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal**

Categoria	Nº de espécies
Sem Classificação	4
Pouco Preocupante	5
Quase Ameaçado	4
Vulnerável	9
Em Perigo	5
Criticamente em Perigo	2
Regionalmente Extinto	-

À semelhança de todos os anos monitorizados anteriormente, de entre as várias espécies observadas a espécie grifo foi a que obteve o maior número de registos, sendo que 83% do total de registos (11596) e 7% dos movimentos (113) pertenceram a esta espécie (Figura 4.2). Este elevado número de registos resulta dos hábitos gregários da espécie, que foi frequentemente observada formando grandes bandos, tendo-se verificado um valor médio de 102,62 indivíduos por observação, enquanto para as restantes espécies planadoras o valor médio por observação foi de 1,59 indivíduos/observação.

Globalmente, no presente ano de monitorização, verificou-se um aumento do número total de registos superior a 33% face ao valor médio obtido entre 2015 e 2018 (10557 registos). Este aumento deve-se principalmente à espécie mais frequente em qualquer um dos anos monitorizados (espécie grifo), cujos registos em 2019 apresentaram um valor que teve um aumento superior a 24% relativamente ao valor médio obtido entre os anos anteriores (9321 registos). Para além do aumento deste valor observado para a espécie grifo, destacaram-se ainda os seguintes: a espécie águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*) apresentou um aumento superior a 117%; para a espécie águia-calçada (*Aquila pennata*), verificou-se um aumento que rondou os 352%; o número de registos da espécie águia-cobreira (*Circaetus gallicus*) aumentou cerca de 67%; a espécie gavião (*Accipiter nisus*) apresentou um aumento à volta dos 100%; para a espécie cegonha-preta (*Ciconia nigra*) também se verificou um aumento significativo, superior a 85%; finalmente, observou-se um aumento de cerca de 143% para a espécie águia de Bonelli (*Aquila fasciata*).

Para além dos valores descritos acima, verificaram-se, também, casos em que o número de registos das espécies sofreu uma redução relativamente aos anos monitorizados anteriormente. Dessas espécies, destacou-se o abutre do Egito (*Neophron percnopterus*), com uma redução que rondou os 48%. É ainda de salientar a espécie falcão-peregrino (*Falco peregrinus*), que apesar de ter sido registada várias vezes, foi sempre observada com comportamento territorial ou de caça, pelo que nunca se lhe atribuiu a fenologia de migrador de passagem.

Para além do grifo, as espécies mais frequentes de 2019 foram a águia-de-asa-redonda (647 registos), a águia-calçada (570 registos), a águia-cobreira (487 registos) e a cegonha branca (264 registos). Deste modo, apesar dos aumentos significativos verificados para estas espécies comparativamente aos dados obtidos nos anos anteriores, pode afirmar-se que o elenco de espécies mais frequentes segue a tendência observada nos anos anteriores.

Saliente-se que estes resultados podem parcialmente refletir a alteração que foi realizada no período de funcionamento do PPSAR, dado que a primeira quinzena de dezembro contribuiu com mais registos para algumas destas espécies em que se observaram aumentos do que os que normalmente ocorriam na segunda quinzena de agosto. Uma análise mais detalhada aos efeitos causados por esta alteração é realizada, para cada uma das espécies, na secção 4.2.3/.

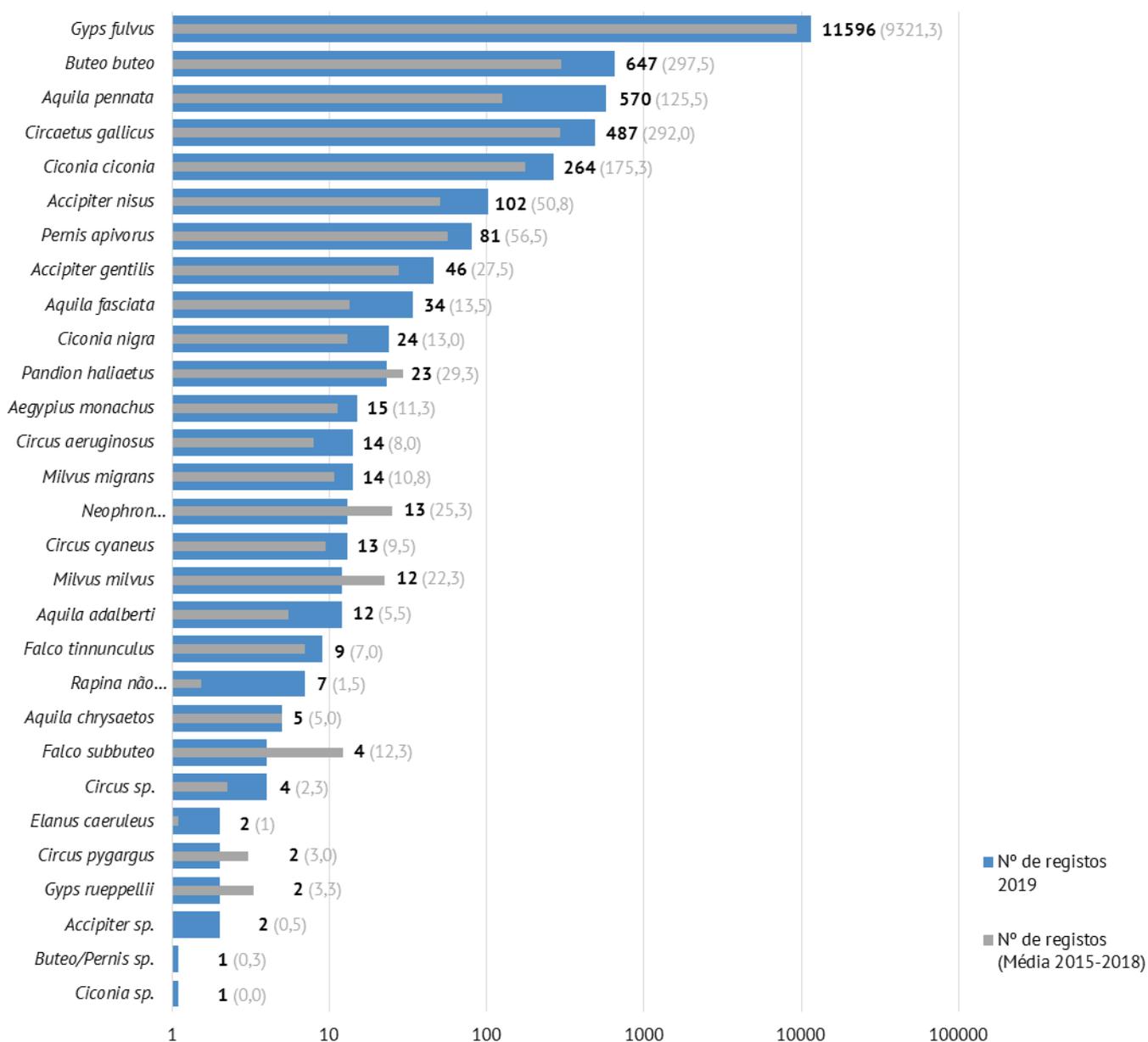


Figura 4.2 – Número de registos por espécie

De acordo com a Figura 4.3 verifica-se que as espécies observadas nos PO's utilizaram a área predominantemente em passagem. De seguida, o comportamento mais observado foi voo circular e algumas espécies evidenciaram, ainda, comportamentos de caça e de repouso. Refira-se que o comportamento de voo circular pode estar associado a outros comportamentos, dado que as aves o utilizam frequentemente para ganhar altura, mesmo quando vêm em migração. É de notar que todas as espécies observadas pertencentes à família dos falconídeos apresentam frequentemente o comportamento de caça comparativamente ao restante elenco de espécies. Finalmente, relativamente aos comportamentos de repouso, salienta-se a presença de alguns indivíduos/bandos, principalmente os da espécie grifo, que utilizaram a área com o propósito de repousar, tendo inclusivamente pernoitado na proximidade dos parques eólicos.

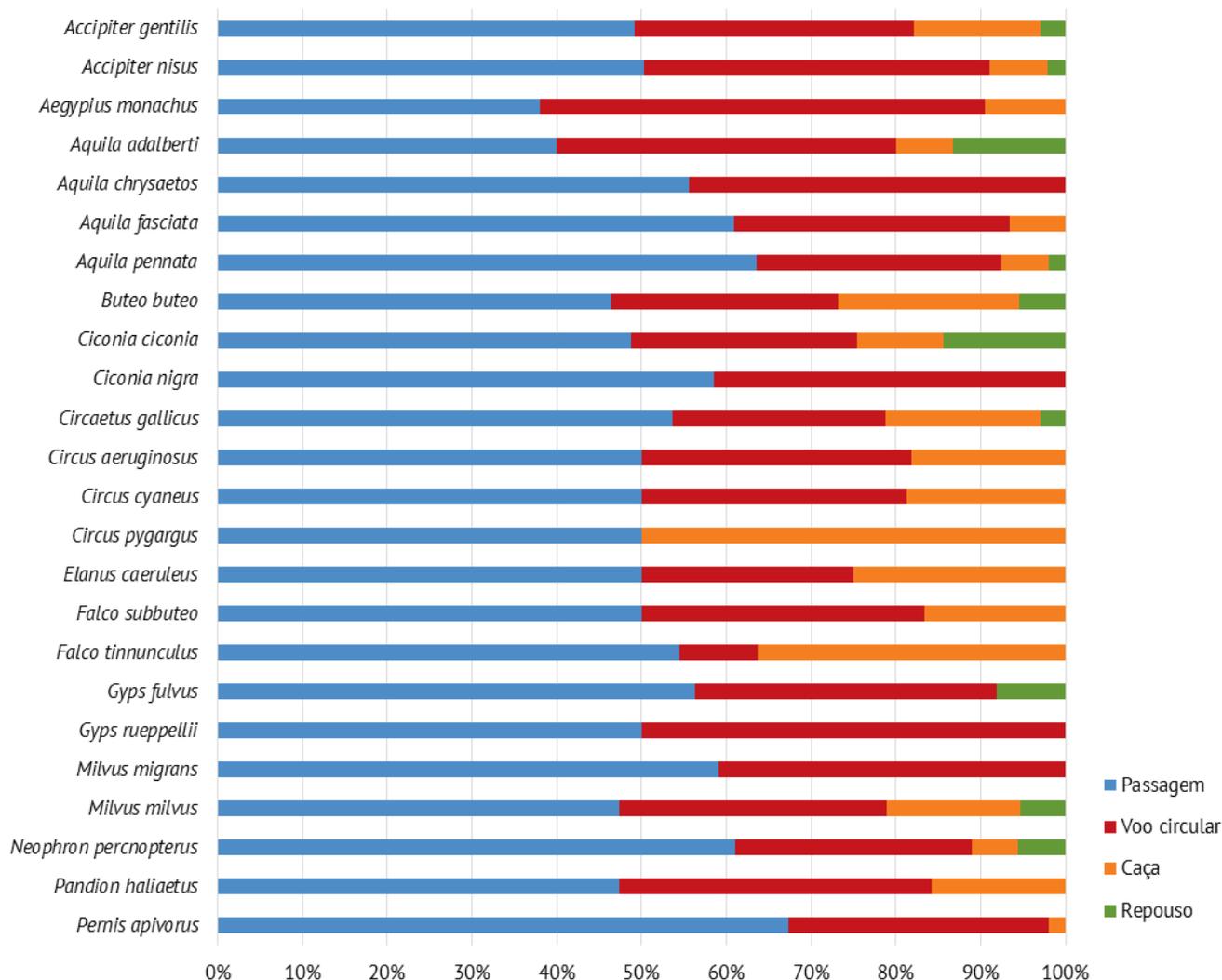


Figura 4.3 – Frequência de comportamento por espécie no ano 2019

Ao comparar a média da utilização do espaço obtida entre os anos 2015 e 2018 com a do ano 2019, é possível afirmar que não se verificaram alterações expressivas. Saliente-se apenas que no ano 2019, no total de registos efetuados, foi verificado um aumento de cerca de 1% no comportamento de caça e de mais de 2% no comportamento de repouso. Além disso, em 2019, o comportamento de passagem diminuiu por causa do facto de se terem obtido mais registos de grifos com comportamento de voo circular, sempre associado aos seus movimentos de deslocação, em 2019 do que nos anos anteriores. Na Figura 4.4 é possível observar a frequência de comportamentos média entre os anos de 2015 e 2018 e, também, do ano 2019 para a totalidade das espécies, para a espécie grifo e para outras espécies de aves planadoras. De acordo com estes resultados verifica-se que, ao longo dos 5 anos monitorizados, os dois comportamentos mais usuais (passagem e voo circular) mantiveram proporções relativamente estáveis. Apesar das observações terem sido maioritariamente de indivíduos em passagem em 2019, foi também identificado, para o grupo de outras planadoras, o comportamento de caça em percentagens acima dos 10% em todos os anos. Note-se que este comportamento, que não está obviamente associado a nenhuma das espécies necrófagas (que incluem o grifo), acarreta normalmente um maior risco de colisão.

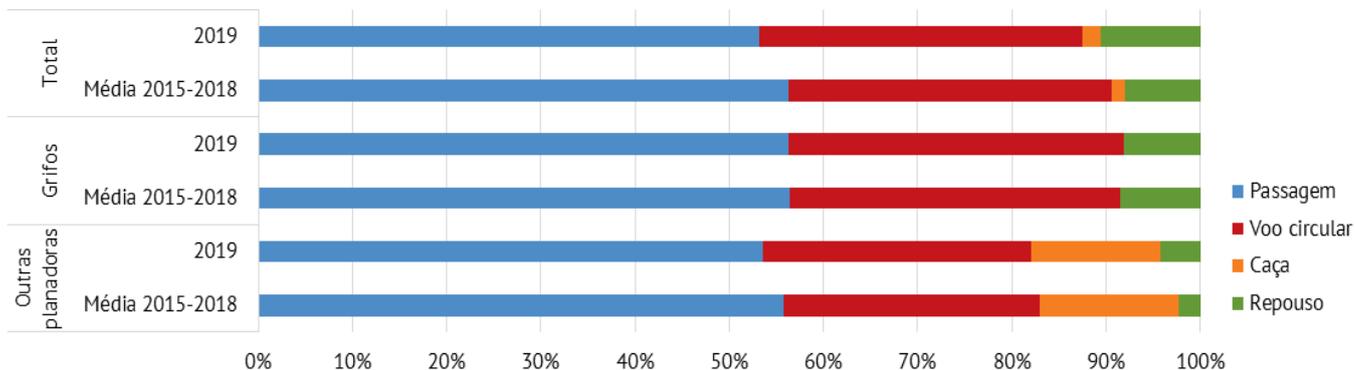


Figura 4.4 – Variação da frequência de comportamentos entre a média dos anos 2015, 2016, 2017 e 2018, e do ano 2019 para a totalidade das espécies, para a espécie grifo e para outras espécies planadoras (excluindo grifo)

Os registos de maturidade foram analisados, sempre que possível, tendo-se quantificado a proporção de indivíduos juvenis e adultos.

De acordo com os resultados verifica-se que a maioria dos indivíduos que atravessam a área são juvenis, tendo-se verificado uma ligeira e insignificante redução do rácio juvenis/adultos de 2018 para 2019 (Figura 4.5).

Estes resultados reforçam as afirmações de que a maioria das aves que chegam à região do sudoeste de Portugal são maioritariamente indivíduos juvenis que se terão desviado da rota principal de migração, ao contrário do que acontece com os adultos (Tomé et al., 1998; dados próprios). Com efeito, se compararmos as proporções obtidas nesta região com as observadas na área do estreito de Gibraltar, verificamos que a proporção de adultos é bastante superior (Cardona & Esteban, 2008).

Salienta-se, no entanto, que por vários motivos (e.g. distância, visibilidade) nem sempre foi possível categorizar os registos, pelo que existe uma grande percentagem de registos sem classificação etária.

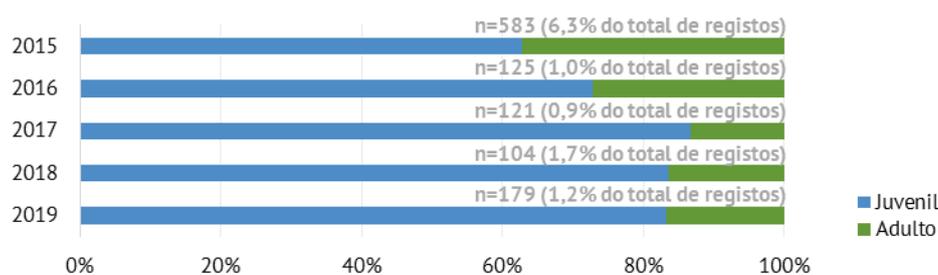


Figura 4.5 – Frequência de registos por classe etária entre 2015 e 2019

#### 4.1.1/ Meteorologia

Por forma a compreender quais os fatores ambientais que influenciam a frequência de utilização da área por aves planadoras, analisou-se a relação entre um conjunto de variáveis meteorológicas (velocidade do vento, direção do vento e temperatura), e a frequência de atravessamentos da totalidade das espécies detetadas, da espécie grifo e de outras espécies de aves planadoras migradoras.

Para o ano 2019, de acordo com os resultados verificou-se que na área de estudo o vento dominante era moderado, sendo que as velocidades dominantes variaram entre os 4 e os 10 m/s. A maior frequência de registos ocorreu quando o vento se apresentou com uma velocidade entre os 6 e 8 m/s (Figura 4.6). A frequência de registos na classe que variam ente os 2 e os 4 m/s foi baixa. Para as classes de vento superior a 10 m/s, e menor que 2 m/s, a utilização da área torna-se residual. Estas duas últimas classes da velocidade do vento não incluíram nenhum registo da espécie grifo.

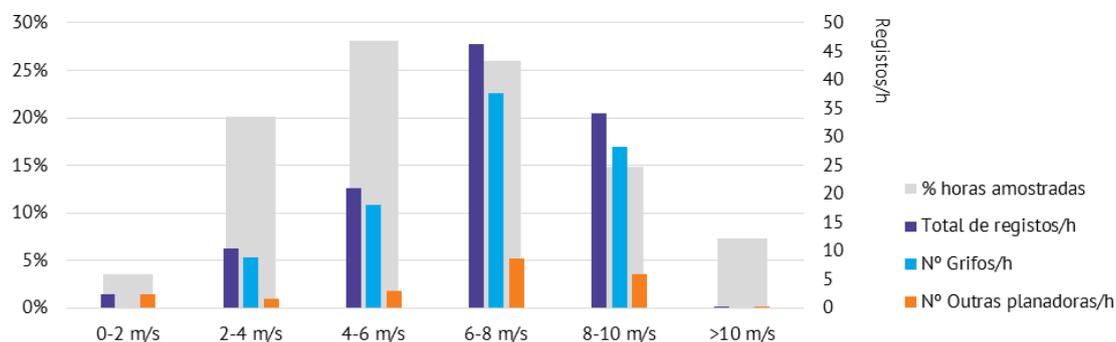


Figura 4.6 – Percentagem de horas amostradas e frequência de registos em função da velocidade do vento em 2019

Apesar do vento predominante ter origem no quadrante noroeste, houve uma maior frequência de registos em dias com vento de norte (Figura 4.7). A relação entre o número de registos e a direção do vento no ano de 2019 demonstrou uma maior frequência de registos para o vento proveniente de norte (60,66 registos/hora) e noroeste (23,60 registos/hora), especialmente para o caso dos grifos (48,29 registos/hora e 21,02 registos/hora para norte e noroeste, respetivamente).

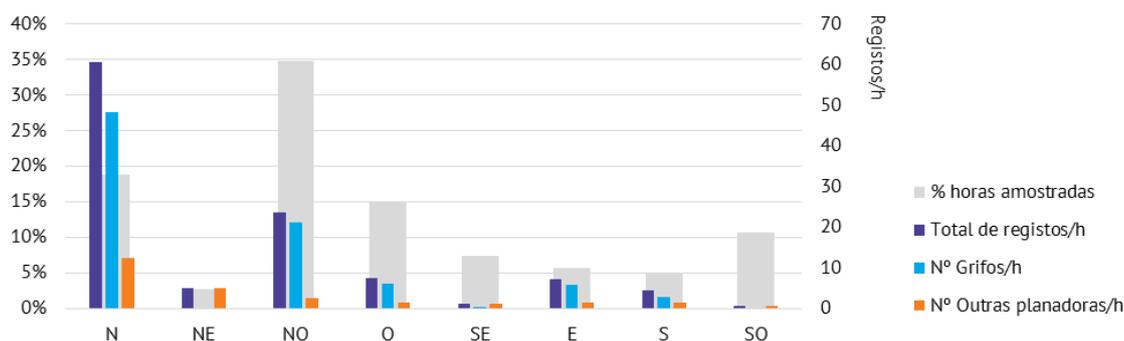


Figura 4.7 – Percentagem de horas amostradas e frequência de registos em função da direção do vento em 2019

No que respeita à temperatura verificou-se ter havido uma maior frequência de registos com temperaturas entre os 15 e os 25°C, sendo esta preferência particularmente evidente para o grifo (Figura 4.8). Para esta espécie houve ainda um número significativo de registos no intervalo de temperaturas 20 - 25°C. Acima dos 25°C e abaixo dos 15°C o número de registos da espécie grifo foi residual. Contudo há que relativizar esta análise dado que os grifos ocorrem maioritariamente a partir da segunda quinzena de Outubro, quando as temperaturas médias são já mais baixas que na fase anterior à sua presença. Para as restantes espécies de aves planadoras migradoras, tal como para a espécie grifo, a atividade migratória com temperaturas superiores a 25°C ou inferiores a 15 °C foi residual.

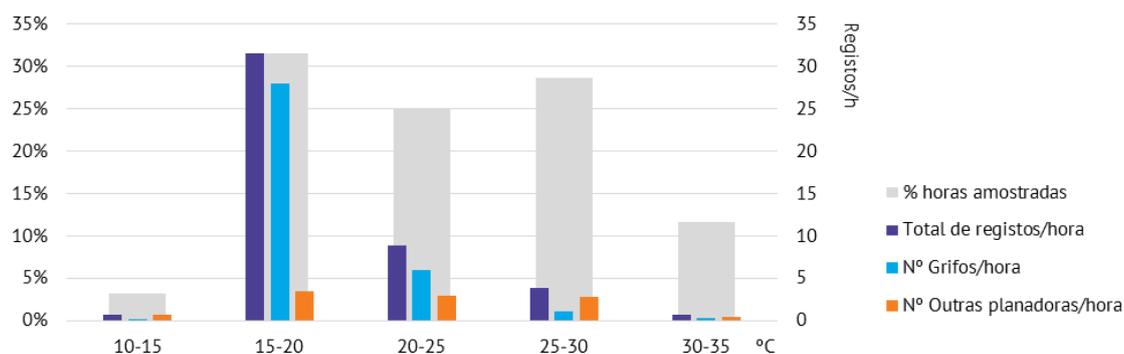


Figura 4.8 – Percentagem de horas amostradas e frequência de registos em função da temperatura em 2019

## 4.2/ PADRÕES ESPÁCIO-TEMPORAIS

### 4.2.1.1/ Padrões temporais globais

Pela análise dos valores globais do número de registos em 2019, constata-se que o fluxo migratório, em números absolutos, se concentrou num período relativamente curto, particularmente entre os dias 19 de outubro e 16 de novembro (Figura 4.9). Neste intervalo de 29 dias, que representa 28% do período total monitorizado, ocorreram 81% do total de registos.

Comparativamente com os resultados obtidos entre os anos 2015 e 2017, verifica-se ter havido uma deslocação dos períodos de maior fluxo migratório para uma fase mais tardia tanto em 2018, como em 2019. No entanto, em 2019 o maior fluxo migratório situou-se entre as mesmas datas que em 2018 (o primeiro pico de atividade migratória deu-se a 19 de outubro em ambos os anos). Já em 2017, verificou-se que o primeiro pico de atividade migratória ocorreu no dia 23 de outubro, por outro lado, em 2016, o primeiro pico ocorreu a 11 de outubro e, finalmente, a 7 de outubro em 2015. Desta forma, é possível detetar uma tendência de deslocação temporal do início da atividade migratória na região, particularmente da espécie grifo, cujos registos dominam as tendências globais.

Analisando apenas os registos de aves planadoras migradoras excluindo a espécie grifo, verifica-se que em 2019 o fluxo migratório ocorreu de forma sensivelmente constante desde o início até ao final do período de monitorização. Porém, é de notar um pequeno aumento no fluxo migratório que se deu num curto espaço de tempo (durante a primeira semana de outubro). Desta forma, pode afirmar-se que a maior concentração do fluxo migratório deste grupo de aves se deu durante o mês de outubro, apesar de se verificar o aumento gradual do número de registos até ao final da época em que decorreu a monitorização (Figura 4.10). No que respeita a este grupo de aves não se detetaram diferenças evidentes nos padrões temporais face aos anos monitorizados anteriormente.

Quanto aos valores de riqueza específica, verifica-se terem alternado entre um mínimo de zero e um máximo de 11 espécies por dia, sendo que nem sempre um maior número de espécies esteve associado a maior fluxo migratório (Figura 4.11). Como é possível verificar na figura referida, houve dias em que o número de registos foi bastante alto, apesar do baixo valor de riqueza específica e outros dias em que, contrariamente ao baixo número de registos, foi detetado um valor de riqueza específica elevado. De facto, o coeficiente de correlação de *Pearson* entre a riqueza específica e o número de registos em 2019 (0,40) diminuiu relativamente a 2018 (0,62), o que indica uma correlação positiva em ambos os casos. No entanto, contrariamente ao valor obtido para 2018, em 2019 a correlação é moderadamente fraca entre as duas variáveis. Este valor obtido em 2019 deve-se ao facto de não só se terem observado indivíduos isolados de diferentes espécies em certos dias, mas também de terem sucedido dias em que foi detetado tanto um número elevado de espécies como de registos, por exemplo, no dia 24 de outubro, em que se registou um número de movimentos bastante elevado (973), verificou-se o número de espécies mais elevado de todo o ano (11).

Analisando a variação diária do número de registos, verifica-se que existe bastante proximidade nos picos de fluxo migratório nos cinco anos monitorizados (Figura 4.12). É, no entanto, importante referir que em 2019 os picos de fluxo migratório corresponderam a valores de registos muito superiores aos obtidos através da média dos anos monitorizados anteriormente.

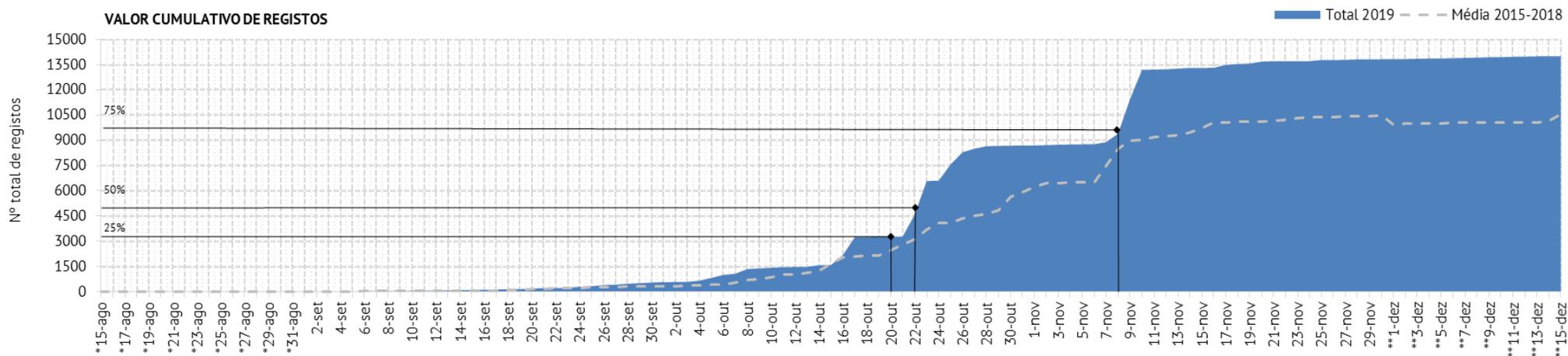


Figura 4.9 – Valor cumulativo do total diário de registos nos anos monitorizados (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

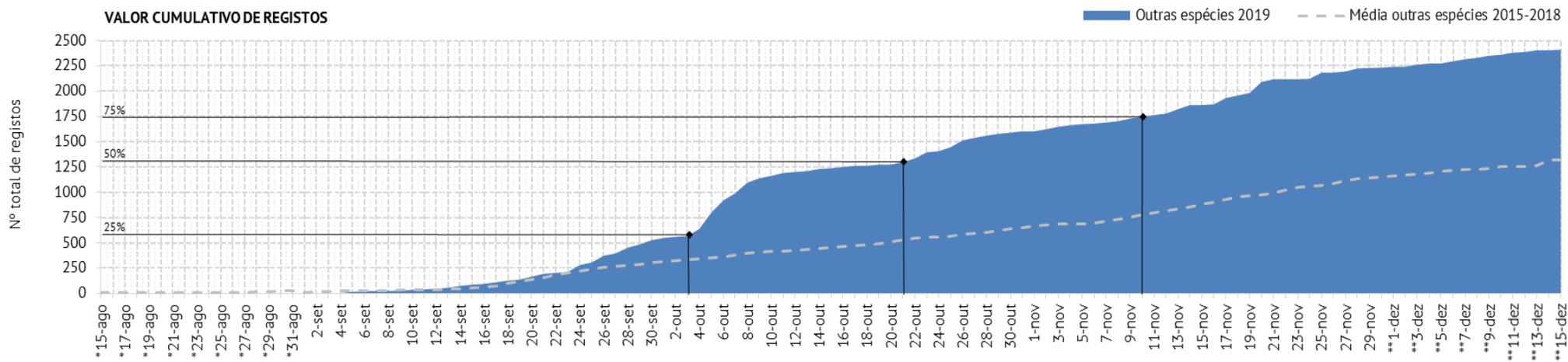


Figura 4.10 – Valor cumulativo dos registos de aves planadoras, excluindo a espécie grifo, nos três anos monitorizados (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)



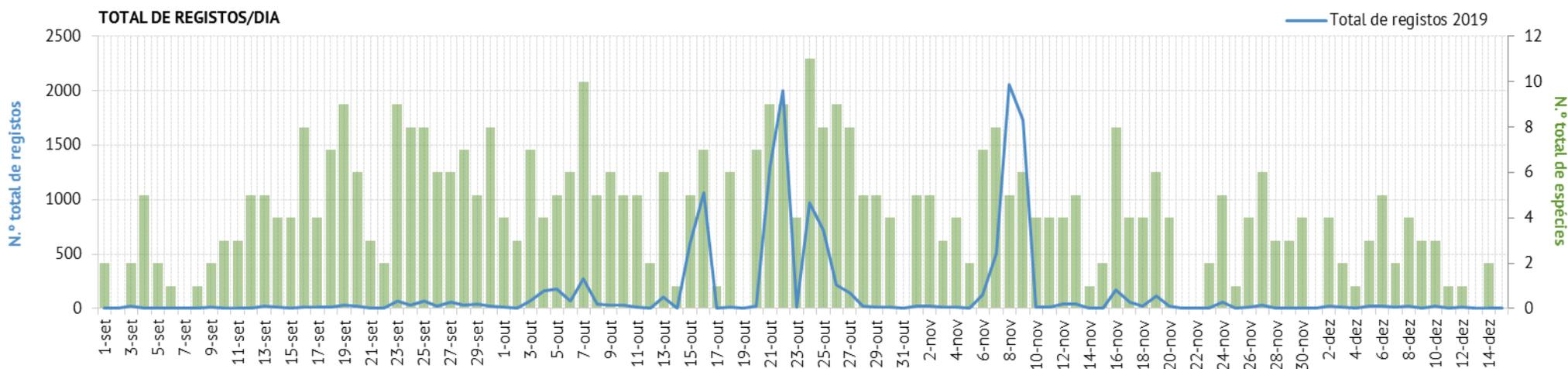


Figura 4.11 – Variação diária do número total de registos e riqueza específica de planadoras entre 1 de setembro e 15 de dezembro de 2019

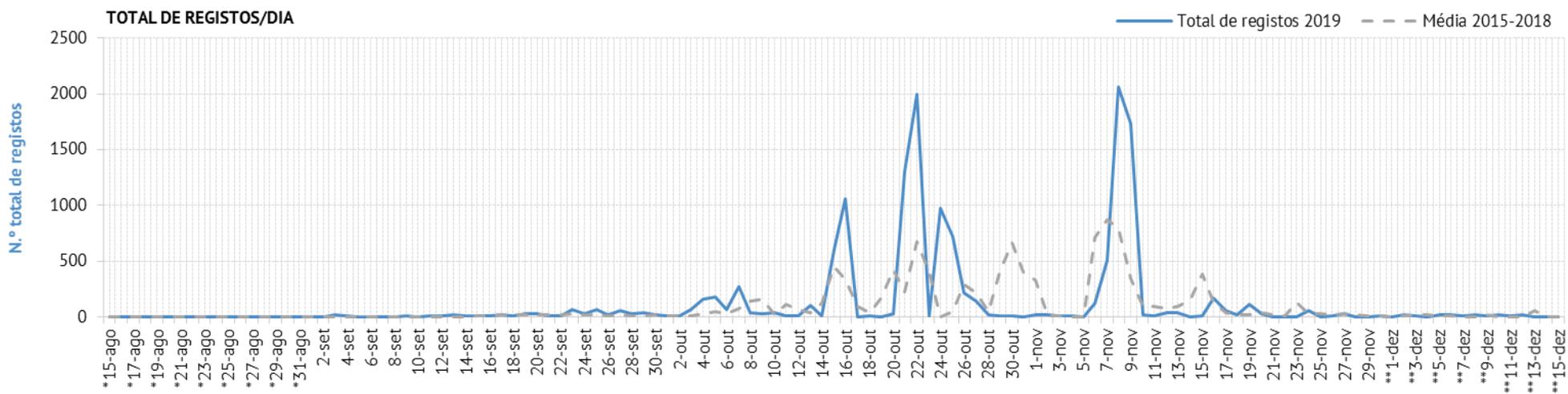


Figura 4.12 – Variação diária do número total de registos entre 2015 e 2019 (\* - apenas 2015 e 2016; \*\* - a partir de 2017)



Foi feita a análise do fluxo migratório por quinzena, para melhor compreender a variação de registos a uma escala mais alargada (Figura 4.13).

Os resultados demonstram que na primeira quinzena, isto é, entre 1 e 14 de setembro, o fluxo migratório foi reduzido tanto para a espécie grifo, como para as espécies pertencentes ao grupo de outras planadoras. Esta tendência, que já se havia observado nos anos monitorizados anteriormente, voltou a verificar-se no ano 2019.

A segunda quinzena de setembro apresentou uma relevância baixa para o grifo, sendo no entanto um período onde se registou uma das mais elevadas concentrações de registos de outras planadoras (19,17%). Também nos anos anteriores esta quinzena apresentou um elevado fluxo migratório de outras planadoras.

No mês de outubro destaca-se a segunda quinzena, na qual se observaram 50,76% do número total de registos. Este valor teve como causa principal a passagem de grifos, sendo que neste período ocorreram 58,17% dos registos da espécie, seguindo desta forma a tendência observada nos anos anteriores. Por outro lado, contrariamente aos dados obtidos a partir da média dos anos monitorizados anteriormente, o pico mais acentuado de registos de outras aves migratórias planadoras (28,59%) deu-se na primeira quinzena deste mês.

Pela análise dos resultados verifica-se que a maioria dos registos ocorreu nos meses de outubro e novembro, principalmente, num período de 30 dias, entre 15 de outubro e 14 de novembro, sendo estes valores essencialmente determinados pela passagem da espécie grifo (cerca de 84% do total de registos deu-se neste período temporal). Com efeito, verifica-se que cerca de 96% dos registos desta espécie ocorreram neste período. Os resultados de 2019 evidenciam ainda uma tendência de aumento do fluxo migratório da espécie na segunda quinzena de outubro, tendo-se verificado um acentuado aumento na percentagem de registos nesta quinzena (tanto para a espécie grifo, como para o total das espécies observadas), comparativamente aos valores obtidos através da média dos anos anteriores. Além disso, relativamente à média de registos presentes na primeira quinzena de novembro, é de notar uma diminuição deste valor em 2019, embora tão reduzida que se considerou insignificante.

Na última quinzena, ou seja, entre 1 e 15 de dezembro, o fluxo migratório foi residual considerando a totalidade dos resultados, o que se deveu à escassez de registos de grifo.

Em síntese, os resultados obtidos entre 2015 e 2019 evidenciam padrões migratórios distintos para o grifo e para outras espécies planadoras. As passagens de grifo concentraram-se nos meses de outubro e novembro, atingindo o seu pico na segunda quinzena de outubro. A migração de outras espécies planadoras caracteriza-se por uma chegada mais precoce, apresentando valores expressivos a partir da segunda quinzena de setembro, e mantendo os valores relativamente bem distribuídos ao longo das quinzenas até ao final do período monitorizado (15 de dezembro). Apesar de este padrão ser similar para diversas espécies, algumas delas apresentam períodos de passagem médios mais precoces, como o Abutre do Egito, o Tartaranhão-caçador e o Buteo-vespeiro, enquanto outras tendem a ser mais tardias, como o Buteo-comum e o Milhafre-real. No entanto, é de salientar que se obtiveram valores discrepantes do número total de registos de espécies planadoras (exceto grifos) entre a média dos anos 2015, 2016, 2017 e 2018, e o ano 2019 em algumas das quinzenas monitorizadas, principalmente na primeira quinzena de outubro (1 a 15 de outubro).

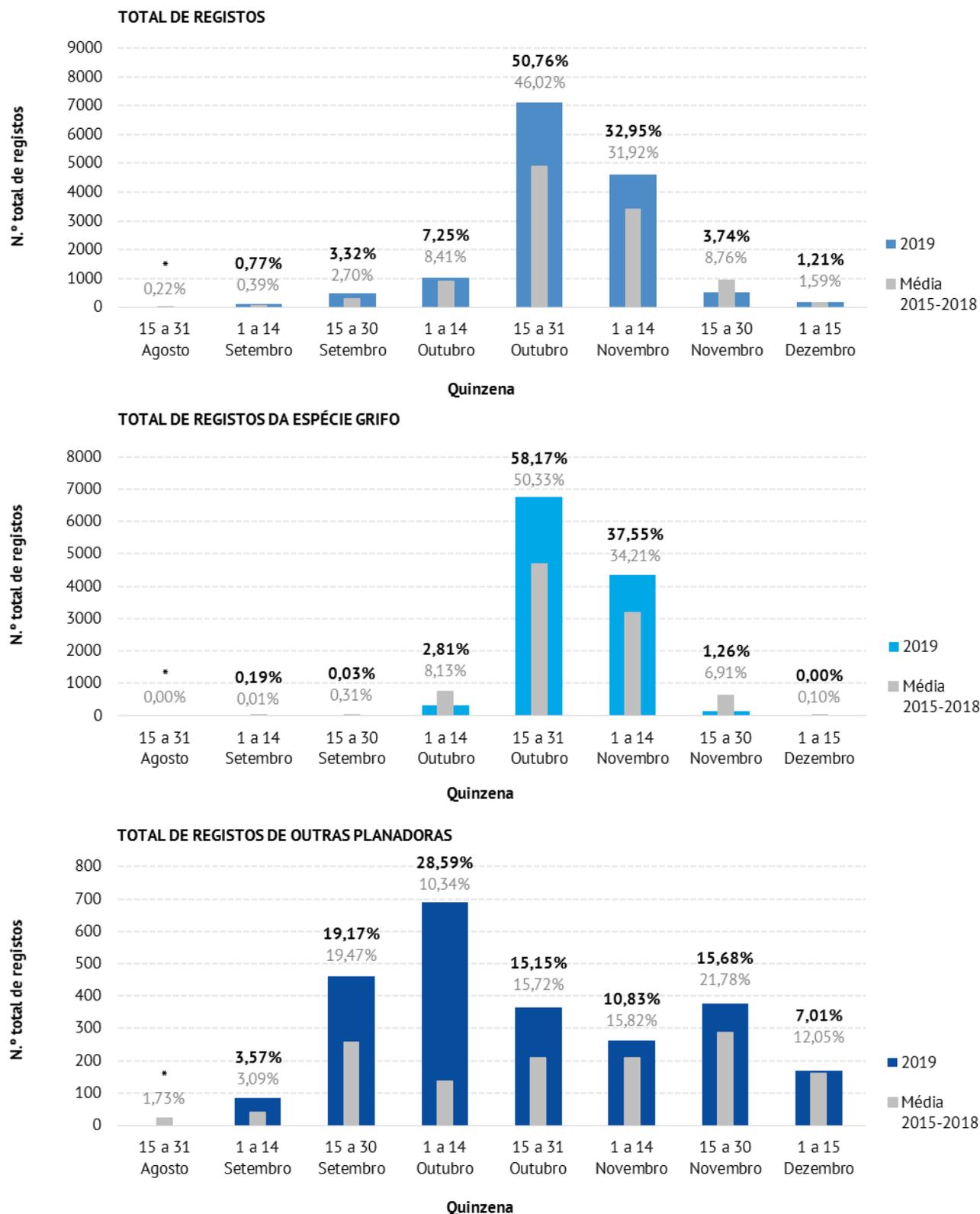


Figura 4.13 – Histogramas do número total de passagens por quinzena (em cima: total dos registos; meio: grifos; em baixo: outras planadoras; \* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

Foi ainda analisada a variação do fluxo migratório ao longo do dia no ano de 2019 (Figura 4.14), no sentido de verificar quais as horas de maior concentração. De acordo com os resultados verifica-se existirem três principais picos de passagem de aves planadoras migradoras: um primeiro entre as 12:00h e as 13:00h, um segundo, e o mais elevado dos três, entre as 15:00h e as 16:00h e, por último, entre as 17:30h e as 18:30h. Embora nos anos anteriores a atividade migratória tenha sido residual a partir das 18:00h, verificou-se, em 2019, um grande pico de registos a esta hora, que se deve ao aumento de registos que consistiram em bandos de grifos que pernhoitaram na área comparativamente aos anos monitorizados anteriormente. Desta forma, no presente ano de monitorização, o período com atividade mais reduzida iniciou-se numa fase do dia mais tardia, a partir das 18:30 horas.

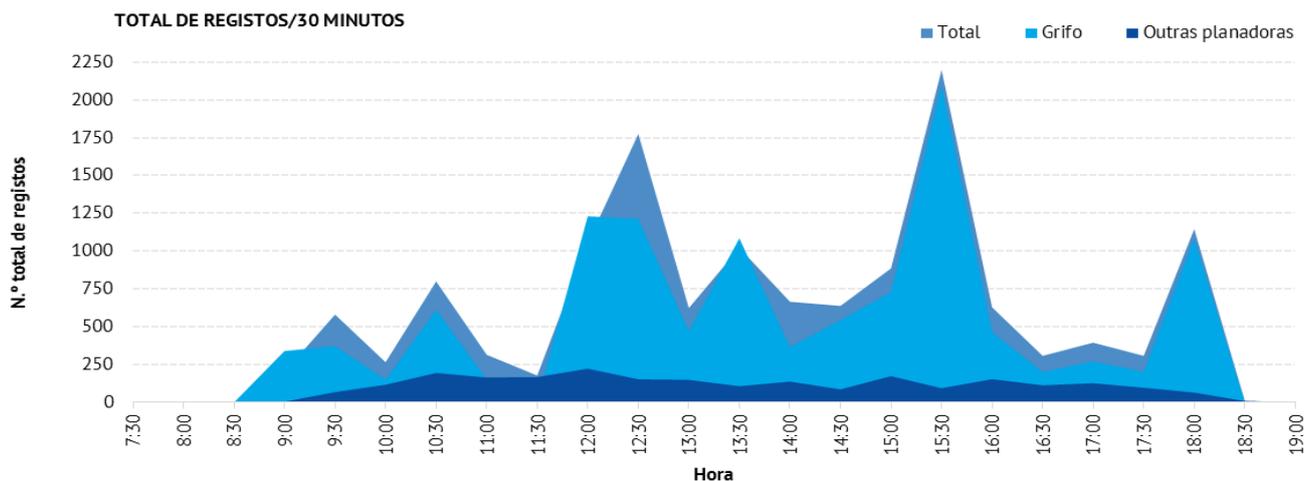


Figura 4.14 – Variação da atividade ao longo do dia para o ano de 2019

Os padrões horários analisados resultam maioritariamente de registos da espécie grifo. Os registos obtidos para esta espécie, nos primeiros quatro anos de monitorização, permitiram distinguir um padrão horário típico desta espécie, que se caracteriza por um pico de passagens entre as 10:00h e as 11:00h, outro entre as 13:00h e as 15:30h, e um período de diminuição do número de registos entre as 11:00h e as 13:00h e, ainda, a partir das 16:30h (Figura 4.15). No entanto, em 2019, notou-se uma alteração neste padrão horário, pois, como se pode verificar, os picos de passagens deram-se entre as 12:00h e as 13:00h, entre as 15:00h e as 16:00h e entre as 17:30h e as 18:30 (geralmente resultado da atividade de bandos que pernhoitaram na região e não a uma chegada de indivíduos novos) e um período de diminuição no número de registos entre desde o início do dia até às 11:30h e, também, a partir das 18:30h. O padrão observado para o grifo nos períodos inicial e final do dia, reflete as diferentes situações em que ocorrem dormidas na área de estudo ou nas suas imediações, o que indica que em 2019, comparativamente aos anos anteriores, se observou um número muito superior de grifos a pousar em diversas áreas de pernhoita, muitas vezes nas imediações dos parques eólicos. Com efeito, uma parte substancial dos bandos de grifos que são detetados a passar em direção à península de Sagres acaba por regressar para pernhoitar na zona da serra do Espinhaço de Cão. A Figura 4.16, que representa a variação da atividade migratória de grifos, excluindo os registos de bandos ou de indivíduos que pernhoitaram na área envolvente dos parques eólicos, demonstra que a maioria dos movimentos de aves desta espécie ocorrem principalmente entre as 11:30 e as 16:00.

As restantes espécies planadoras apresentam um padrão distinto da espécie mais frequente na área de estudo (Figura 4.17). Para este grupo de espécies, a evolução da atividade ao longo do dia segue um padrão mais regular, aumentando de um modo relativamente contínuo desde as 8:00h até às 13:30h, notando-se uma quebra de passagens gradual até ao fim do período diário de monitorização. Além disso, segundo os dados obtidos nos anos anteriores, o maior pico diário de registos dá-entre as 15:00h e as 15:30h. De facto, em 2019 também se verificou um pico diário de registos a esta hora, no entanto o maior deu-se entre as 11:30h e as 12:30h.

A discrepância observada entre os registos obtidos em 2019 e os obtidos através da média dos anos monitorizados anteriormente não é significativa e pode ser justificada pela variação das condições meteorológicas ao longo de cada dia de todo o período de monitorização em cada um dos anos monitorizados.

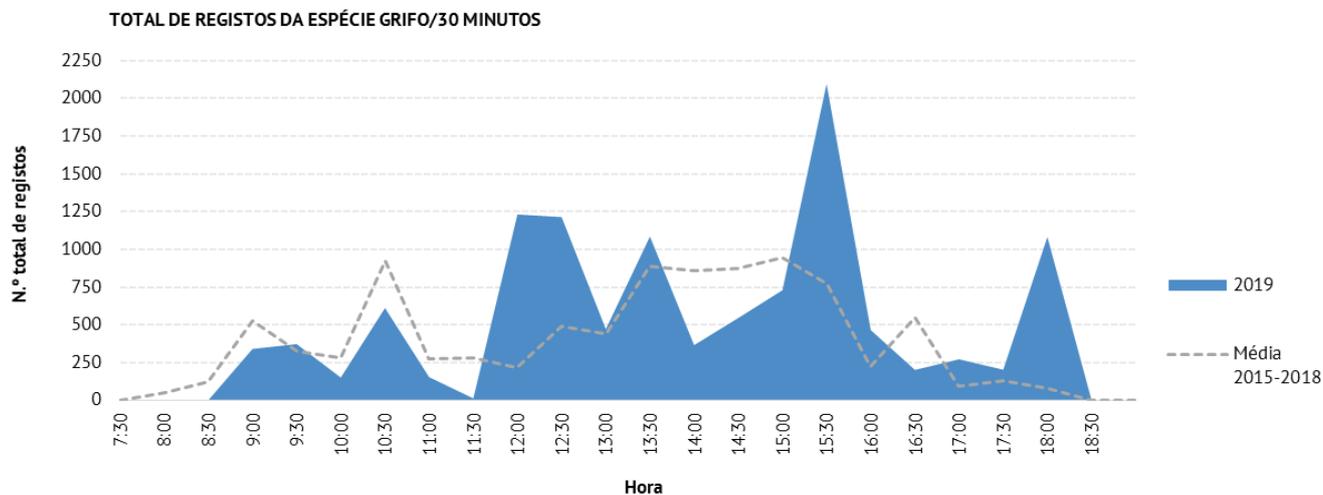


Figura 4.15 – Variação da atividade migratória de grifos ao longo do dia para o ano de 2019

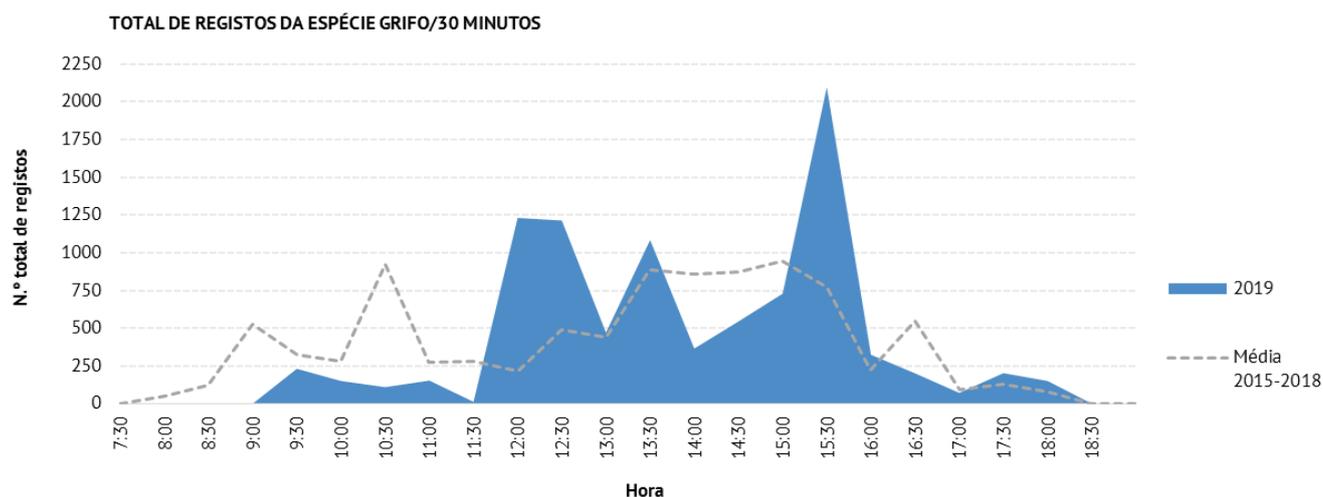


Figura 4.16 – Variação da atividade migratória de grifos ao longo do dia para o ano de 2019, excluindo os bandos que pernoitaram na área envolvente

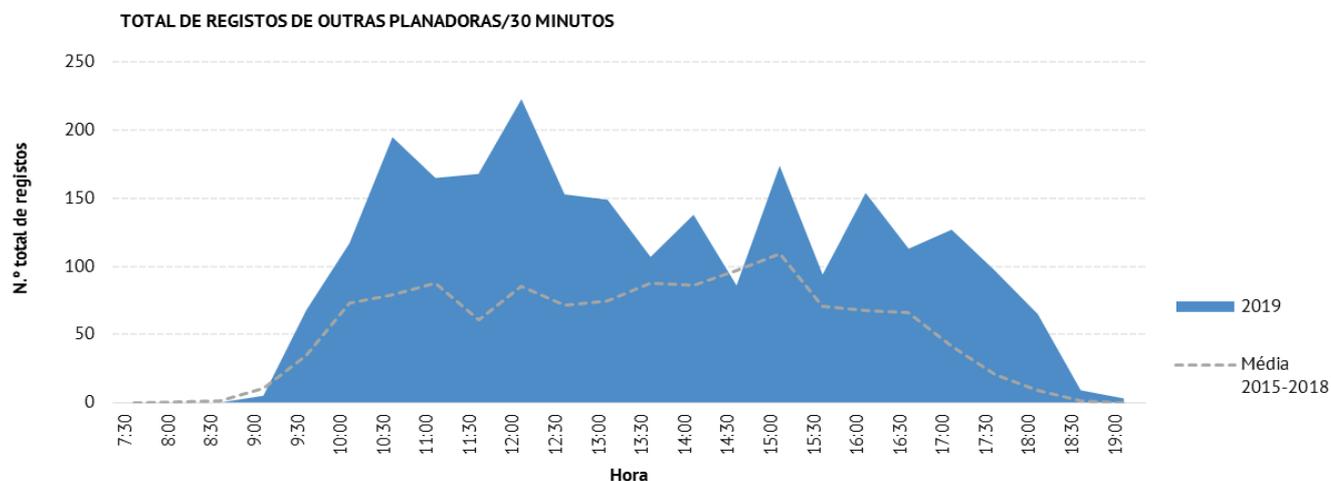


Figura 4.17 – Variação da atividade migratória de outras planadoras ao longo do dia para o ano de 2019

#### 4.2.2/ Padrões espaciais globais

Os resultados dos 4 primeiros anos monitorizados para a totalidade dos registos (2015 a 2018) encontram-se apresentados na Figura 4.18. Optou-se por apresentar o valor médio de densidade *kernel*, de forma a ser possível comparar de forma mais intuitiva com o ano em análise, neste caso, 2019, já que a comparação com cada ano de forma isolada se pode tornar subjetiva. No mapa gerado com a informação dos primeiros 4 anos, é possível verificar de forma consistente uma rota principal na direção ENE - OSO (este-nordeste - oeste-sudoeste). Em 2019, apesar da maior parte dos registos também demonstrar esta direção relativamente à rota predominante, verificou-se uma maior dispersão dos atravessamentos, particularmente no que diz respeito à espécie grifo, o que contribuiu para alguma concentração de registos no quadrante SE (sudeste). Tanto nos anos anteriores, como em 2019, o fluxo migratório ocorreu de modo significativo nos dois sentidos relativamente à direção ENE - OSO, sendo estes resultados comuns aos quatro anos monitorizados.

Considerando a proporção da espécie grifo no total dos dados, e no sentido de compreender a rota migratória do conjunto das outras planadoras, procedeu-se ao mesmo tipo de análise para estes grupos de forma separada. Os resultados agregados dos 4 primeiros anos para o total de espécies, excluindo o grifo, revelam uma grande densidade de atravessamentos no centro da área de estudo, concretamente entre o parque eólico de Guerreiros e o respetivo Sobreequipamento (Figura 4.20). No ano de 2019, os dados revelaram existir uma maior preferência pela rota OSO - NNE (oeste-sudoeste - norte-nordeste). Verifica-se no entanto uma maior dispersão de registos na direção dos restantes pontos cardeais, comparativamente aos anos monitorizados anteriormente. Desta forma, verifica-se uma grande homogeneidade de resultados entre os anos monitorizados, já que as áreas de maior densidade foram sensivelmente as mesmas (Figura 4.21).

Analisando apenas os dados da espécie grifo, verifica-se que estão de acordo com as direções de voo de migração predominantes já referidas para o total das espécies (Figura 4.22 e Figura 4.23). Este resultado deve-se ao facto da espécie grifo ser claramente a predominante (84% do total de registos), influenciando a rota principal como nenhuma outra. Ao nível da densidade, no ano de 2019, os resultados demonstram uma maior dispersão comparativamente aos dados obtidos através da média dos anos anteriores, sendo as áreas com maior densidade mais afastadas dos parques eólicos.



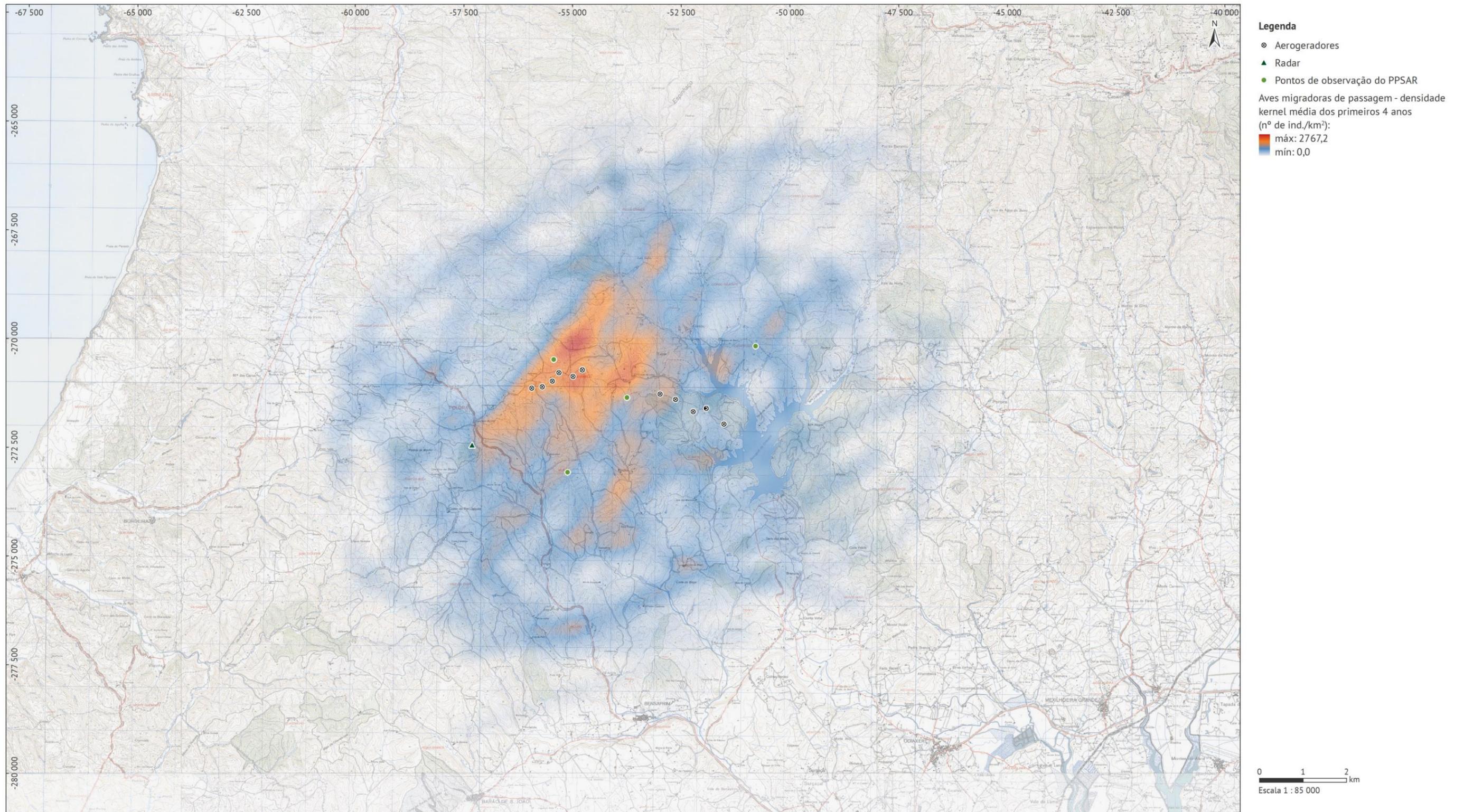
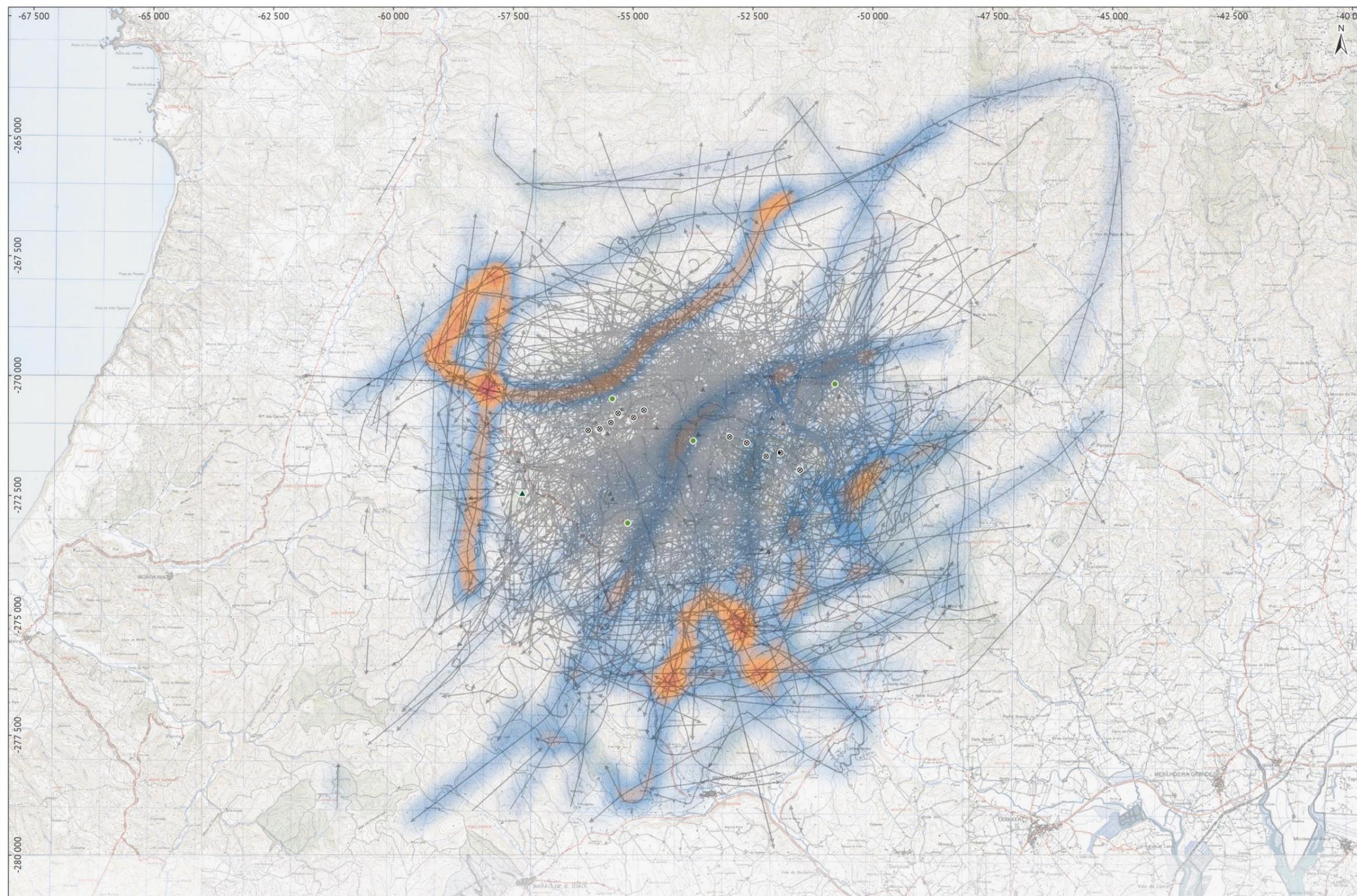


Figura 4.18 – Mapa de densidade *kernel*, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a totalidade dos registos da média dos primeiros 4 anos de monitorização

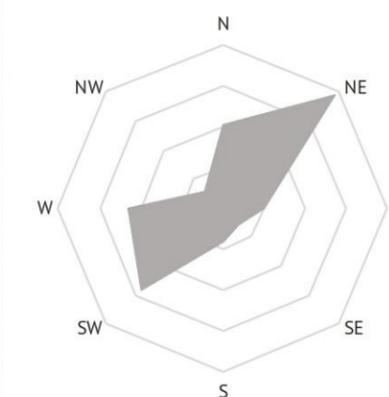




**Legenda**

- ⊗ Aerogeradores
  - ▲ Radar
  - Pontos de observação do PPSAR
- Aves migradoras de passagem (5º ano):  
 → rotas – indivíduos em movimento  
 ▲ pontos – indivíduos em repouso
- Densidade kernel (nº de ind./km²):  
 ■ máx: 2243,82  
 ■ mín: 0,0

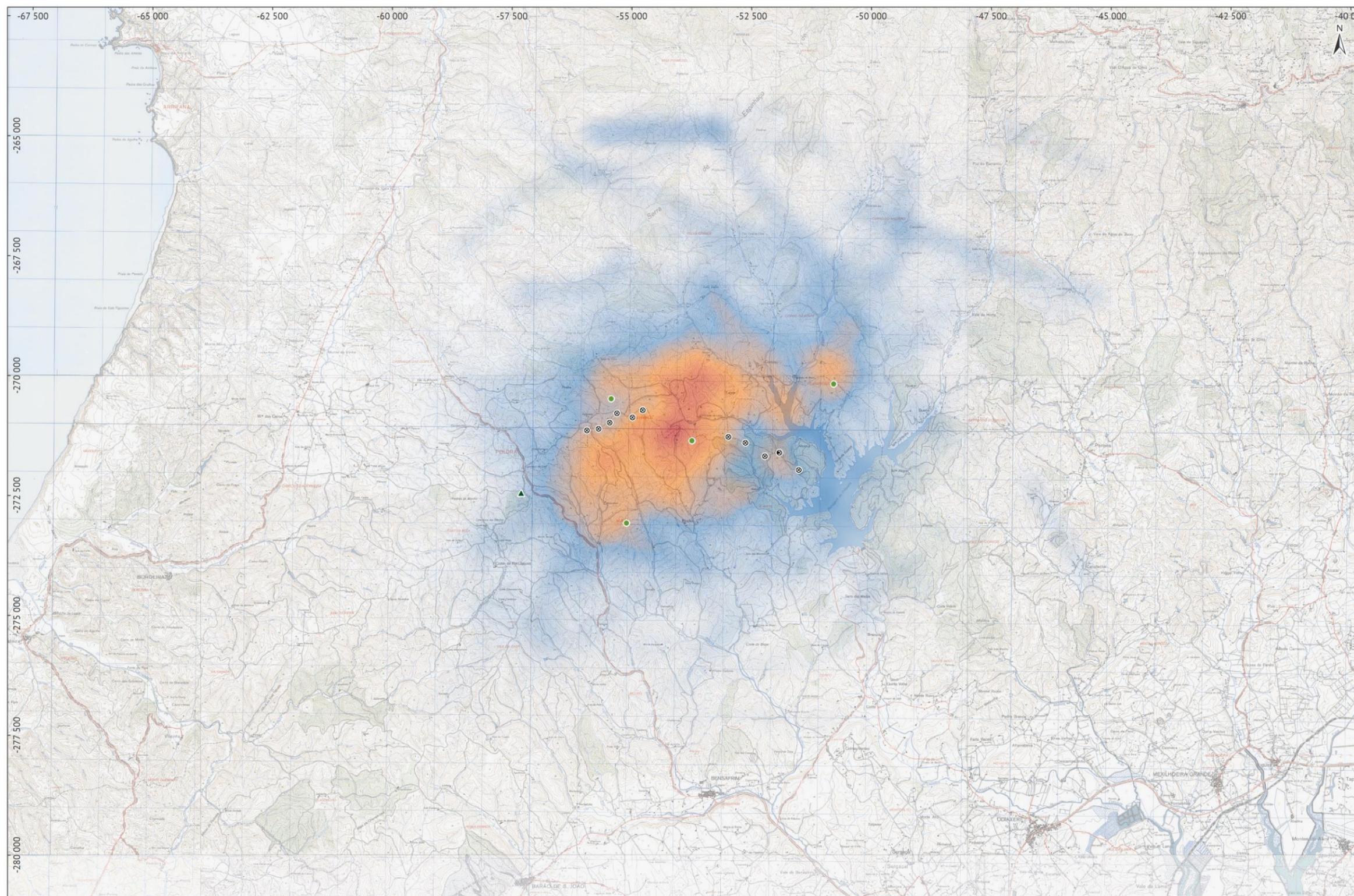
**Sentido do movimento:**



0 1 2 km  
 Escala 1 : 85 000

Figura 4.19 – Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a totalidade dos registos no 5º ano de monitorização (2019)



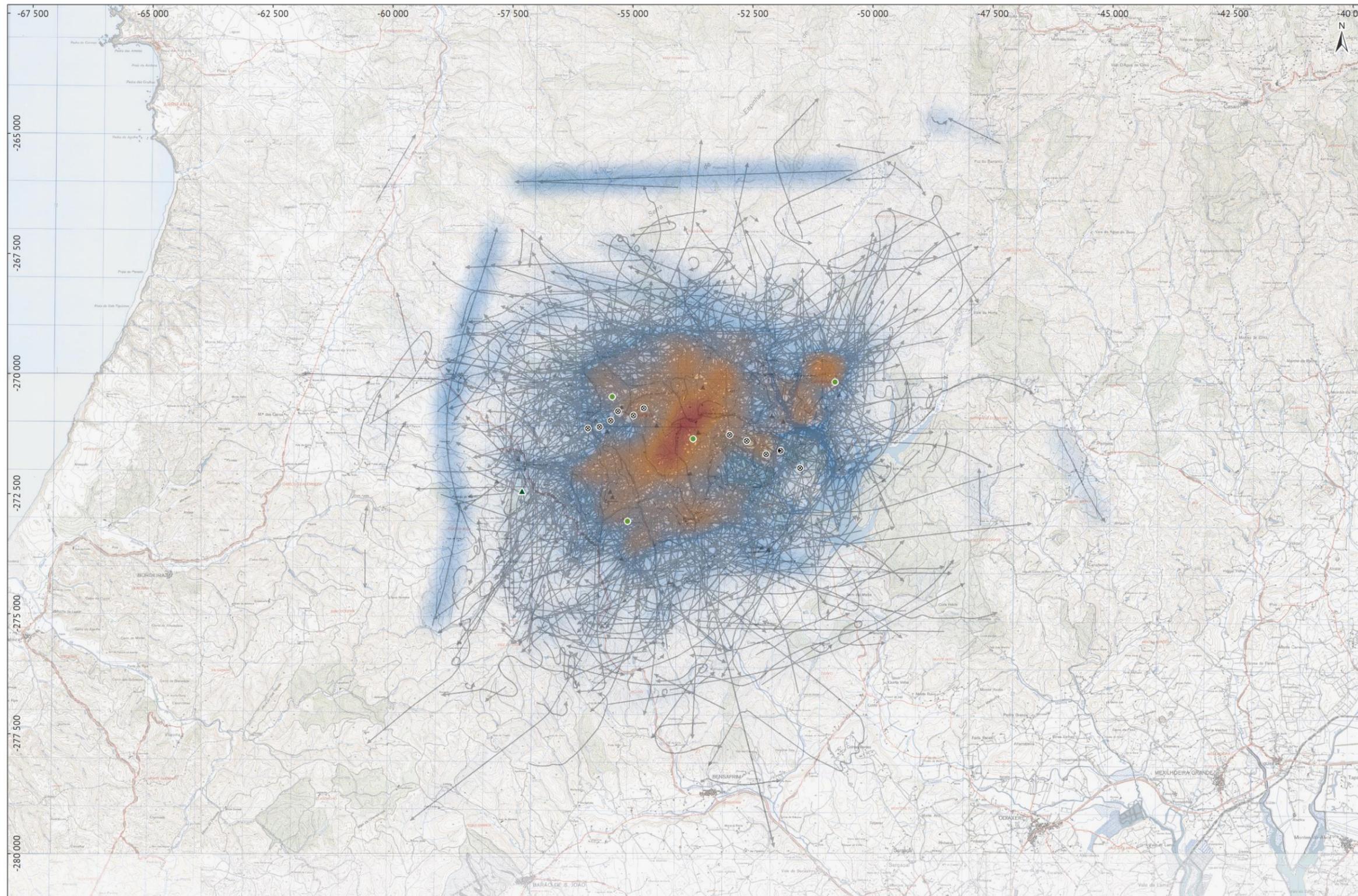


**Legenda**

- ⊗ Aerogeradores
  - ▲ Radar
  - Pontos de observação do PPSAR
- Aves migradoras de passagem exceto a espécie grifo (*Gyps fulvus*) - densidade kernel média dos primeiros 4 anos (nº de ind./km<sup>2</sup>):  
■ máx: 166,5  
■ mín: 0,0

Figura 4.20 – Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a totalidade dos registos (exceto grifos) da média dos primeiros 4 anos de monitorização

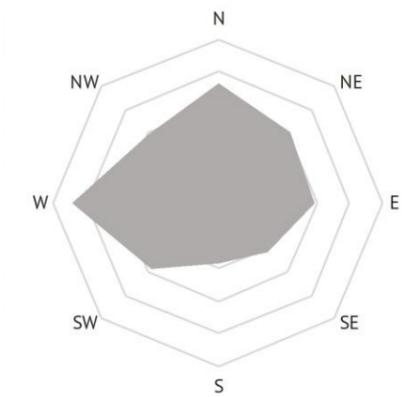




**Legenda**

- ⊗ Aerogeradores
  - ▲ Radar
  - Pontos de observação do PPSAR
- Aves migradoras de passagem exceto a espécie grifo (*Gyps fulvus*) (4º ano):  
 ↗ rotas – indivíduos em movimento  
 ▲ pontos – indivíduos em repouso
- Densidade kernel (nº de ind./km²):  
 ■ máx: 257,9  
 ■ mín: 0,0

**Sentido do movimento:**



0 1 2 km  
 Escala 1 : 85 000

Figura 4.21 – Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a totalidade dos registos (exceto grifos) no 5º ano de monitorização (2019)



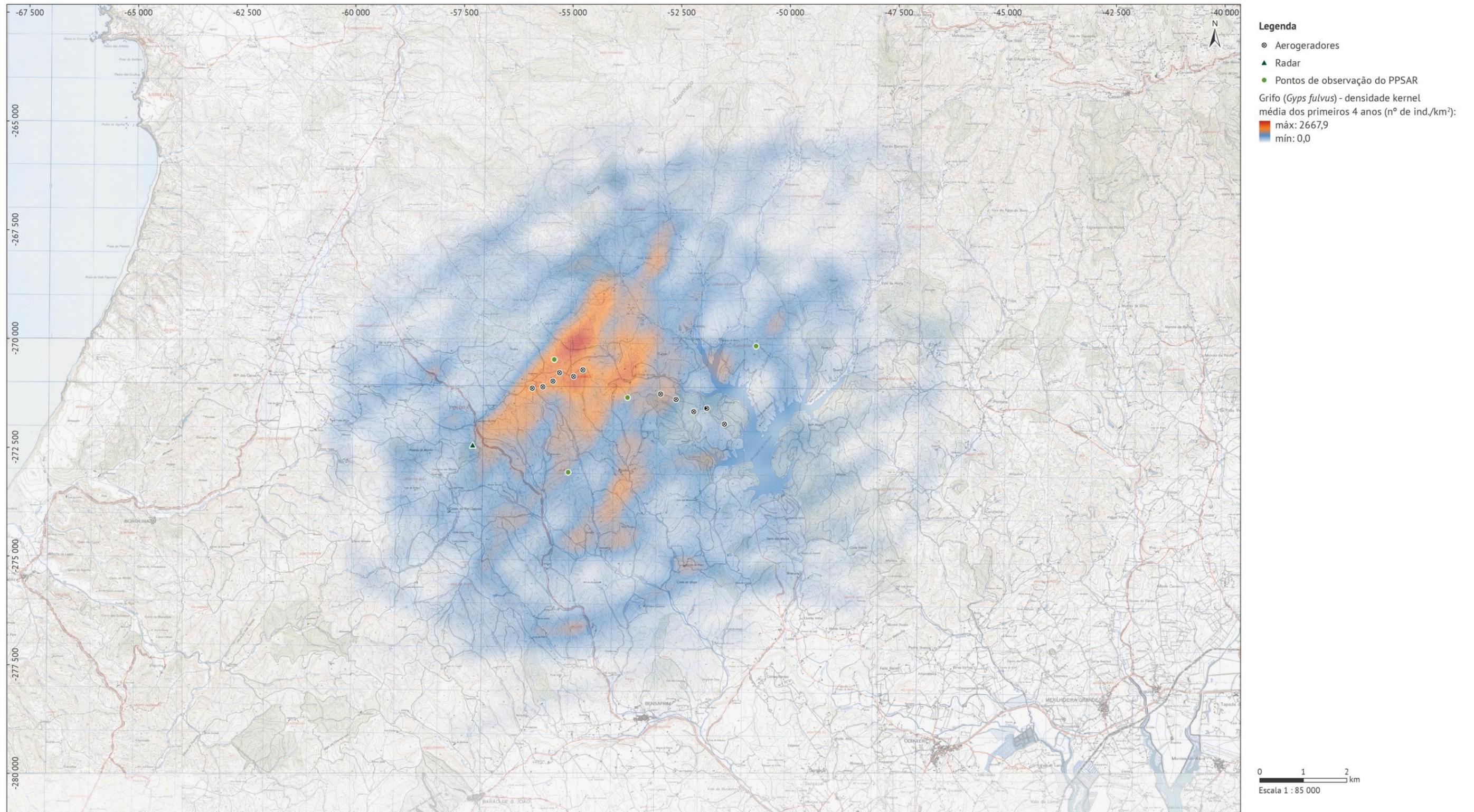


Figura 4.22 – Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie grifo da média dos primeiros 4 anos de monitorização



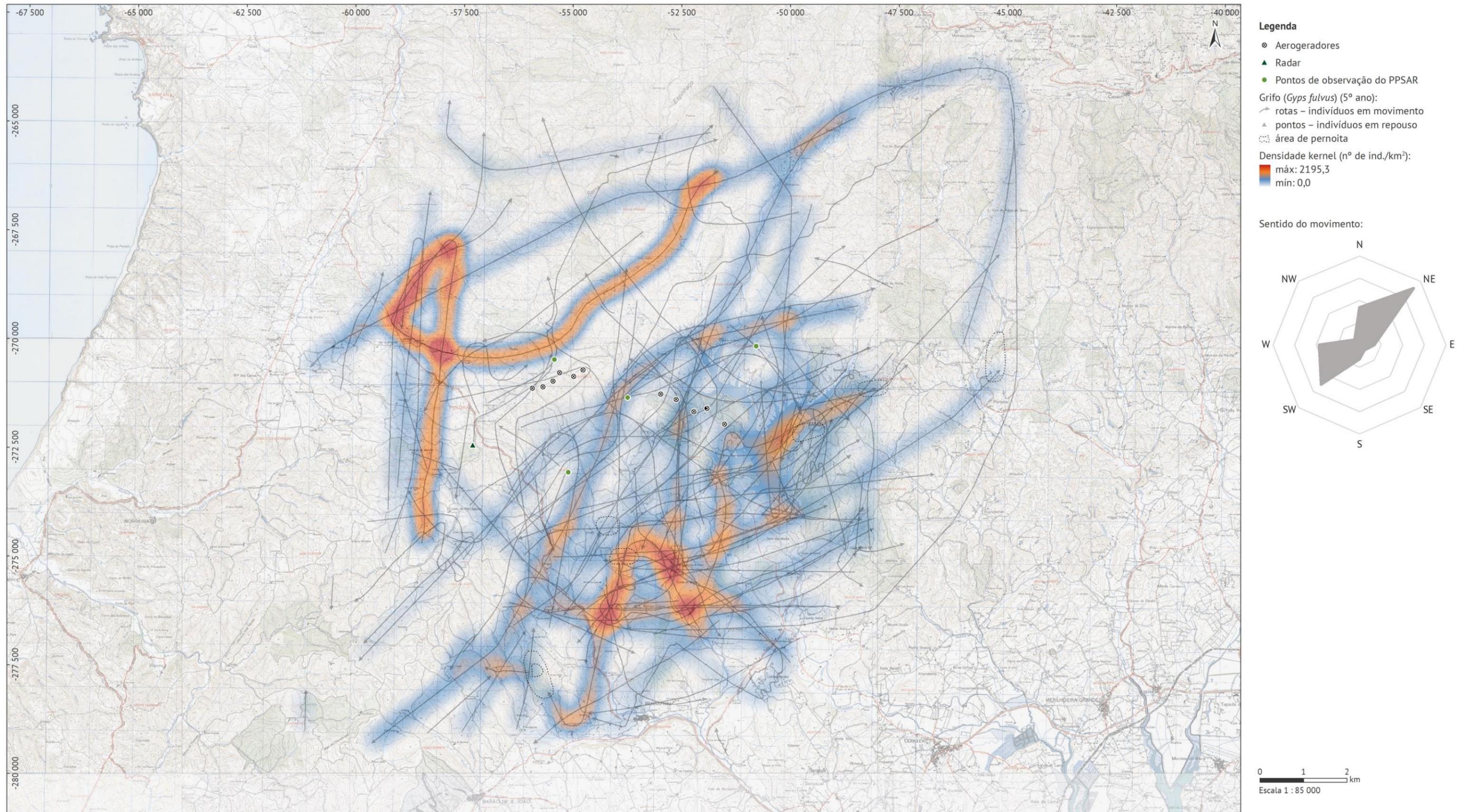


Figura 4.23 – Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie grifo no 5º ano de monitorização (2019)



#### 4.2.3/ Análise por espécie

Apresenta-se seguidamente a análise dos padrões temporais e espaciais, individualizada por espécie. A análise foi efetuada para todas as espécies migradoras de passagem detetadas na área de estudo durante os cinco primeiros anos monitorizados. Desta forma, neste ponto são comparados os dados obtidos em 2019 com a média dos dados obtidos nos anos anteriores.

##### 4.2.3.1/ Cegonha-branca (*Ciconia ciconia*)

As observações de cegonha-branca em 2019 ocorreram de forma bastante irregular entre a segunda quinzena de setembro e o final do período de monitorização, em dezembro (Figura 4.24). Os resultados de 2019 refletem bastante bem os padrões observados no conjunto dos quatro anos anteriores, com os primeiros movimentos a ocorrerem na segunda quinzena de setembro, havendo depois passagens pouco expressivas ao longo do mês de outubro e um incremento de movimentos em novembro e dezembro.

No que respeita ao número de registos, no ano de 2019 ocorreram 264 avistamentos da espécie em 18 ocasiões, valor superior ao registado tanto em 2018 (172 registos em 19 situações), como em 2015 e 2016 (114 e 130 avistamentos, respetivamente), mas inferior ao registado no ano 2017 (285 registos em 17 ocasiões). É de notar, ainda, o pico de registos máximo desta espécie que, considerando a média dos anos monitorizados anteriormente, se deu no final da segunda semana de dezembro, pico este que se deve ao dia 13 de dezembro de 2017, em que foram registados 115 avistamentos desta espécie.

A cegonha-branca aparenta ser um migrador regular, mas pouco frequente na área de estudo. Esta espécie apresenta um padrão de migração bastante complexo na Península Ibérica. De acordo com os estudos sobre a migração desenvolvidos no estreito de Gibraltar, a migração pós-nupcial decorrem entre meados de julho a outubro (>113 000 aves), com máximos na primeira quinzena de agosto, sendo estas essencialmente aves ibéricas e francesas, enquanto as aves que atravessam em setembro e outubro são maioritariamente da Europa Central (Cardona & Esteban, 2008). A migração pré-nupcial tem início em meados de dezembro e janeiro, aumentando de intensidade em fevereiro e março, com máximos na primeira quinzena de março. Prolonga-se por abril e termina em meados de maio (Cardona & Esteban, 2008). Contudo, na Península Ibérica as cegonhas-brancas, que não permanecem nos locais de nidificação no período pós-nupcial, têm vindo a ser registadas cada vez mais precocemente nas áreas de nidificação. Muito provavelmente os movimentos observados em novembro e dezembro, maioritariamente de aves em passagem para norte, correspondem a aves a movimentar-se para as áreas de nidificação. Acresce ainda o facto de o número de aves invernantes na Península Ibérica ter aumentado de forma muito expressiva nas últimas décadas (Catry *et al.*, 2017) havendo, de acordo com dados recolhidos a partir de aves marcadas com emissores, movimentos de aves entre zonas de alimentação ao longo de todo o inverno (A. Franco & I. Catry, com. pess.).

Assim, é provável que os movimentos registados entre setembro e outubro correspondam a aves em migração pós-nupcial e que os movimentos mais tardios correspondam a migração pré-nupcial ou movimentos entre áreas de alimentação de aves que invernam na Península Ibérica.

Reforça-se em 2019 que não se verifica efeito negativo da alteração do período de funcionamento do período inicial do PPSAR para a caracterização dos movimentos migratórios das cegonhas-brancas pela área de estudo, podendo a alteração ter um efeito positivo no período terminal, correspondendo estes provavelmente a movimentos migratórios pré-nupciais ou a eventuais movimentos de aves invernantes entre áreas de alimentação.

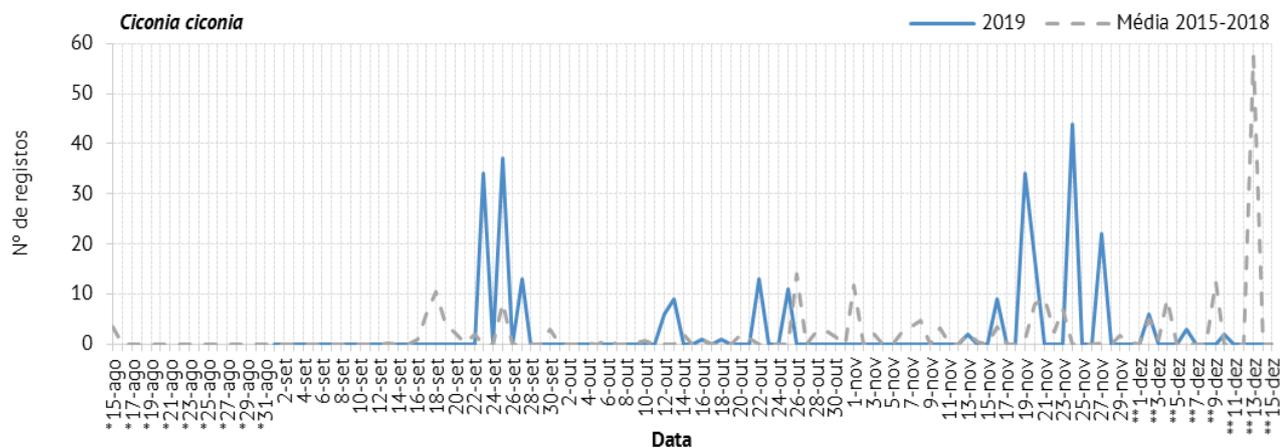


Figura 4.24 – Variação diária do número total de registos da espécie cegonha-branca (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

A zona de maior densidade de atravessamentos de cegonha-branca centrou-se principalmente a norte dos parques eólicos. A maioria dos movimentos ocorreram essencialmente no eixo NO – SE, provavelmente correspondem a aves em migração pré-nupcial (Figura 4.25). Alguns destes movimentos cruzaram os parques eólicos ao longo de toda a sua extensão, mas normalmente com os indivíduos em voo a grande altitude (>300 m), acima do limite de segurança. O padrão de movimentos observado é bastante distinto do das restantes espécies planadoras que migram por esta região.

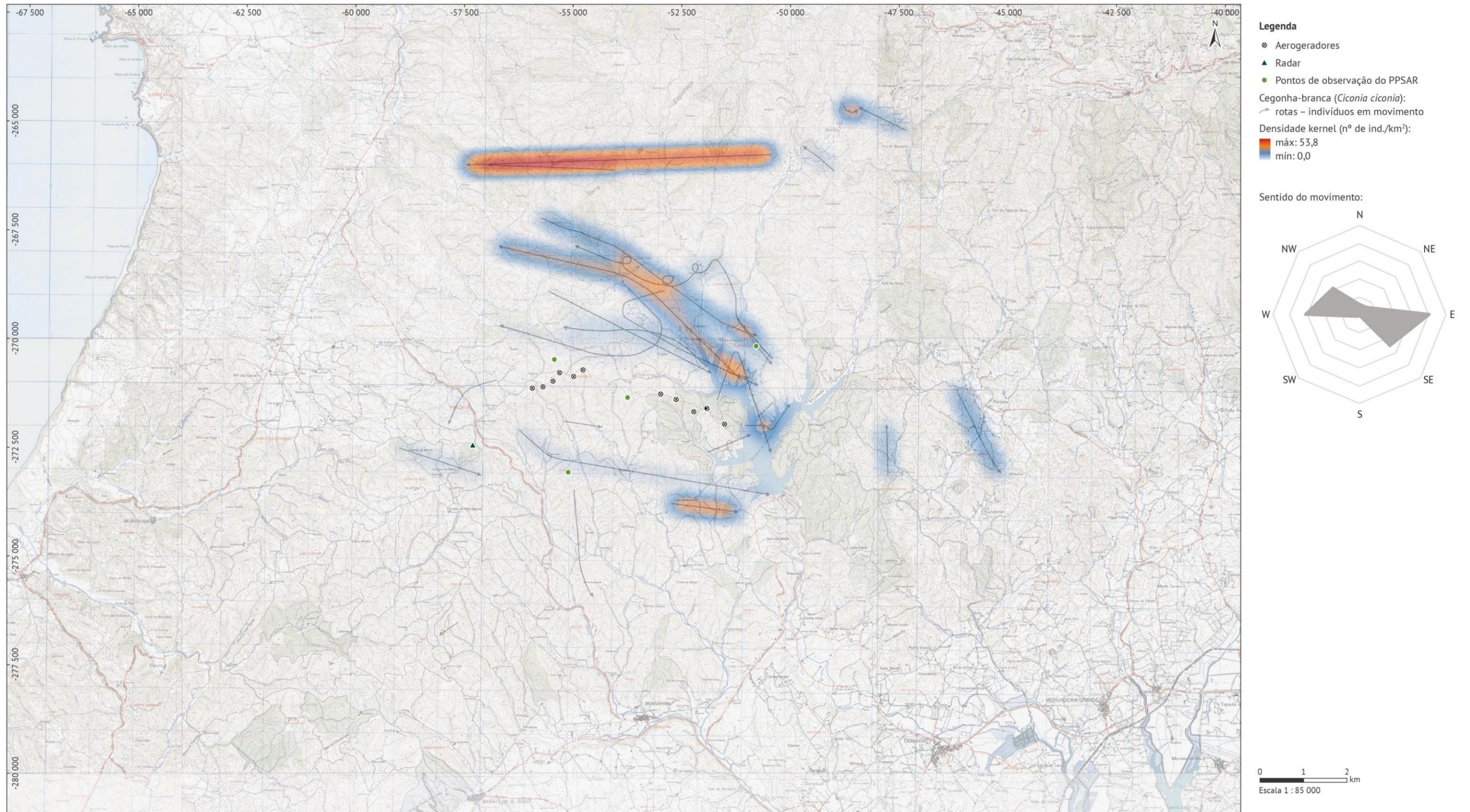


Figura 4.25 – Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie cegonha-branca



#### 4.2.3.2/ Cegonha-preta (*Ciconia nigra*)

Em 2019, as observações de cegonha-preta ocorreram de forma irregular e todos os avistamentos foram registados durante o mês de outubro (Figura 4.26). Durante este ano da fase de exploração, no dia 08 de outubro, ocorreu o máximo de registos diário desta espécie (21), considerando todos os anos monitorizados, dia este em que se observou um bando desta espécie com 16 indivíduos. Desta forma, a passagem migratória foi claramente concentrada no mês de outubro, não tendo ocorrido registos em novembro (embora se tenham observado vários indivíduos em Novembro na zona da Península de Sagres, de acordo com a plataforma *eBird* – <http://www.ebird.org>), como observado nos 3 primeiros anos monitorizados. O padrão observado foi similar ao que está descrito em Gibraltar, cujo período de atravessamento decorreu em setembro e outubro, no período compreendido entre 1975 e 2001 (Finlayson, 1992; Cardona & Esteban, 2008). Em anos mais recentes este padrão parece ser mais alargado, havendo diversos registos da espécie na região no mês de Novembro (dados da plataforma *eBird*).

No que respeita ao número de registos, no ano de 2019 ocorreram 24 avistamentos da espécie, valor não só superior aos 19 registos de 2018, como também aos 15 de 2017 e, ainda, ao observado nas duas primeiras épocas (8 e 10 registos, respetivamente em 2015 e 2016). É de notar que em 2019 o número de registos para esta espécie foi elevado, o que se deveu essencialmente ao bando de 16 indivíduos referido acima, situação que é pouco habitual na área de estudo, onde geralmente a cegonha-preta ocorre isolada ou aos pares.

Tal com se observou nos dois anos anteriores, aparentemente não se verifica qualquer efeito negativo da alteração do período de funcionamento do PPSAR para a caracterização dos movimentos migratórios das cegonhas-pretas pela área de estudo, podendo até a alteração ter um efeito positivo no período terminal, dado serem conhecidos na região sudoeste diversos registos da espécie em meados de dezembro (*eBird*), período que passou a ser agora abrangido.

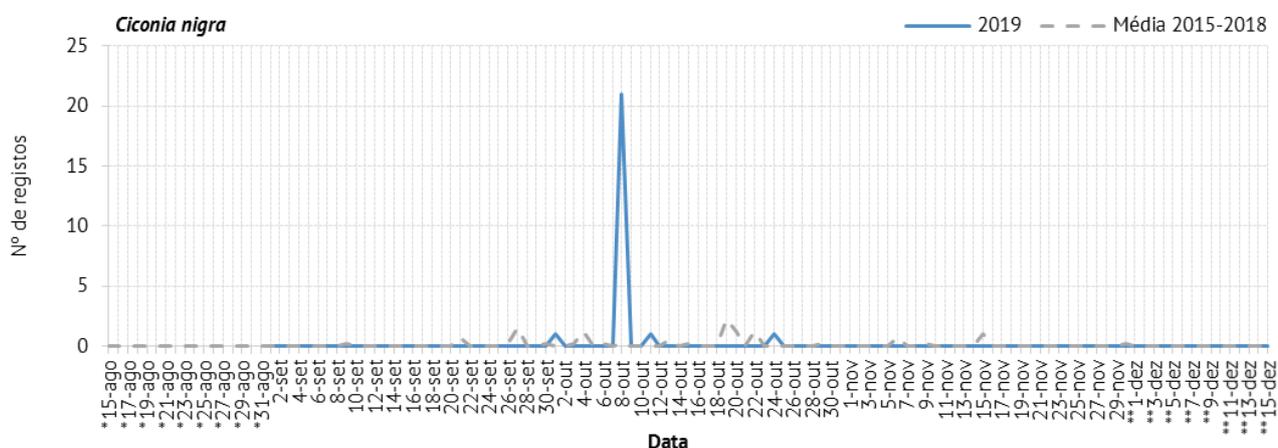


Figura 4.26 – Variação diária do número total de registos da espécie cegonha-preta (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

Os atravessamentos essencialmente nas imediações do PE Guerreiros e houve dois entre o este PE e o respetivo SEq. Não se observaram em 2019 atravessamentos diretos sobre os parques eólicos, tendo ocorrido um movimento de saída de S-NE em que a ave parece claramente ter evitado o PE, contornando os AG's. O mesmo se verificou em dois movimentos de "entrada", em que as aves procuraram o corredor entre o PE Guerreiros e o SEq., tal como se observa em muitas outras situações com outras espécies (Figura 4.27).



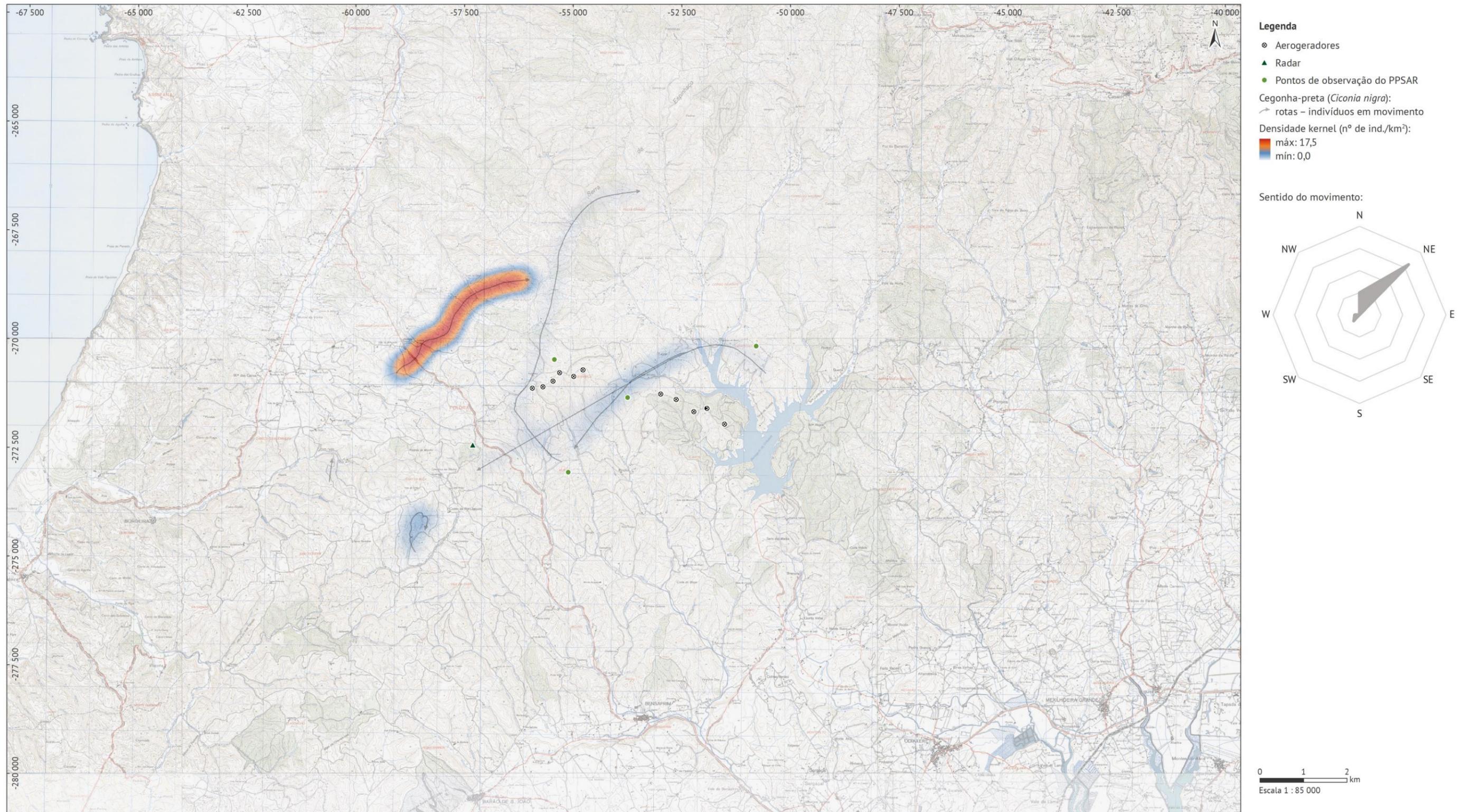


Figura 4.27 – Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie cegonha-preta



#### 4.2.3.3/ Bútio-vespeiro (*Pernis apivorus*)

Em 2019 o bútio-vespeiro foi observado de forma bastante regular entre dia 04 de setembro e a primeira metade do mês de outubro, com uma maior intensidade de passagem entre os dias 12 e 19 de setembro, onde se concentrou mais de 50% dos atravessamentos e foi registado o maior número de avistamentos por dia (11) no dia 13 deste mês. O padrão de ocorrência temporal foi muito similar ao observado nas quatro épocas anteriores para o período comparável, estando a passagem desta espécie fortemente concentrada ao longo do mês de setembro, com alguns registos nos primeiros dias de outubro.

Dado o avanço de duas semanas no período de monitorização que ocorreu a partir de 2017, não foi possível aferir a intensidade da passagem em finais de agosto, pelo que, com o calendário atual, se deixou de conseguir monitorizar o período inicial de passagem desta espécie, que aparenta ocorrer na segunda quinzena de agosto (Figura 4.28). Com efeito, nas campanhas de monitorização da migração na península de Sagres, realizadas nos anos 1990, 1992 e 1994, observou-se o início da passagem de bútios-vespeiros na segunda quinzena de agosto, com uma passagem mais forte na segunda metade de setembro, terminando em meados de outubro (Tomé *et al.*, 1998), padrão em tudo similar ao observado na área de estudo entre 2015 e 2019.

Em 2019 o número de registos (81) foi superior aos valores obtidos para qualquer um dos anos anteriores (44, 50, 63 e 69 para 2015, 2016, 2017 e 2018, respetivamente), apesar de aparentemente não ter sido monitorizado um período já de alguma relevância para a passagem desta espécie – a segunda quinzena de agosto. No entanto, em 2019 a passagem parece ter sido ligeiramente mais tardia e concentrada que nas épocas anteriores.

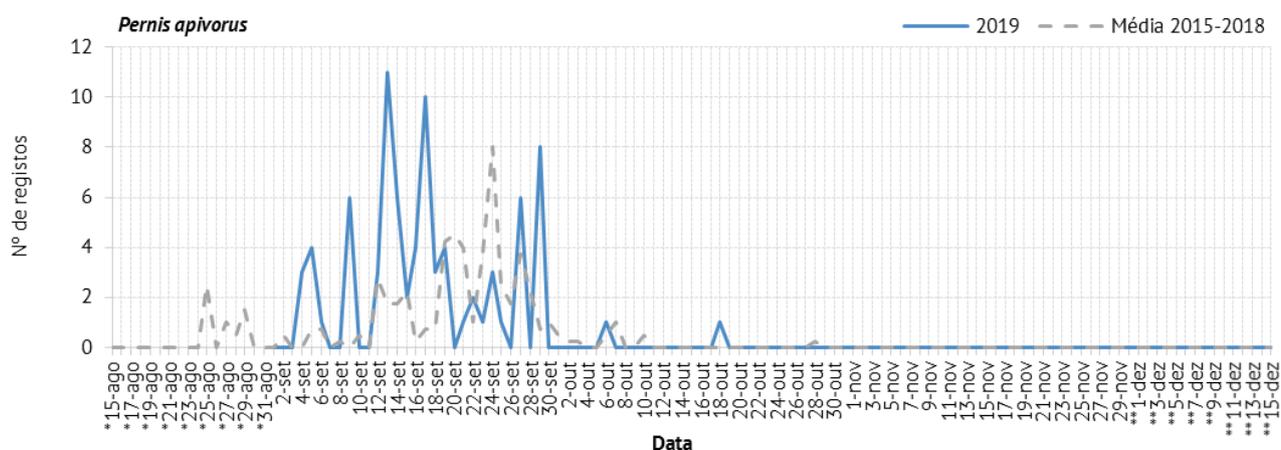


Figura 4.28 – Variação diária do número total de registos da espécie bútio-vespeiro (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

Os movimentos em 2019 foram algo dispersos por toda a área de estudo, contudo os dados apontam para a existência de uma rota de atravessamento preferencial no sentido NE - SO (nordeste - sudoeste) nos movimentos de “entrada” e no sentido inverso nos movimentos de “saída”. Os atravessamentos na época de 2019 ocorreram um pouco por toda a área dos parques eólicos, embora com maior incidência no PE Guerreiros, tendo-se observado diversos movimentos paralelos e muito próximos dos AG’s e também atravessamentos de todos os parques eólicos (Figura 4.29).



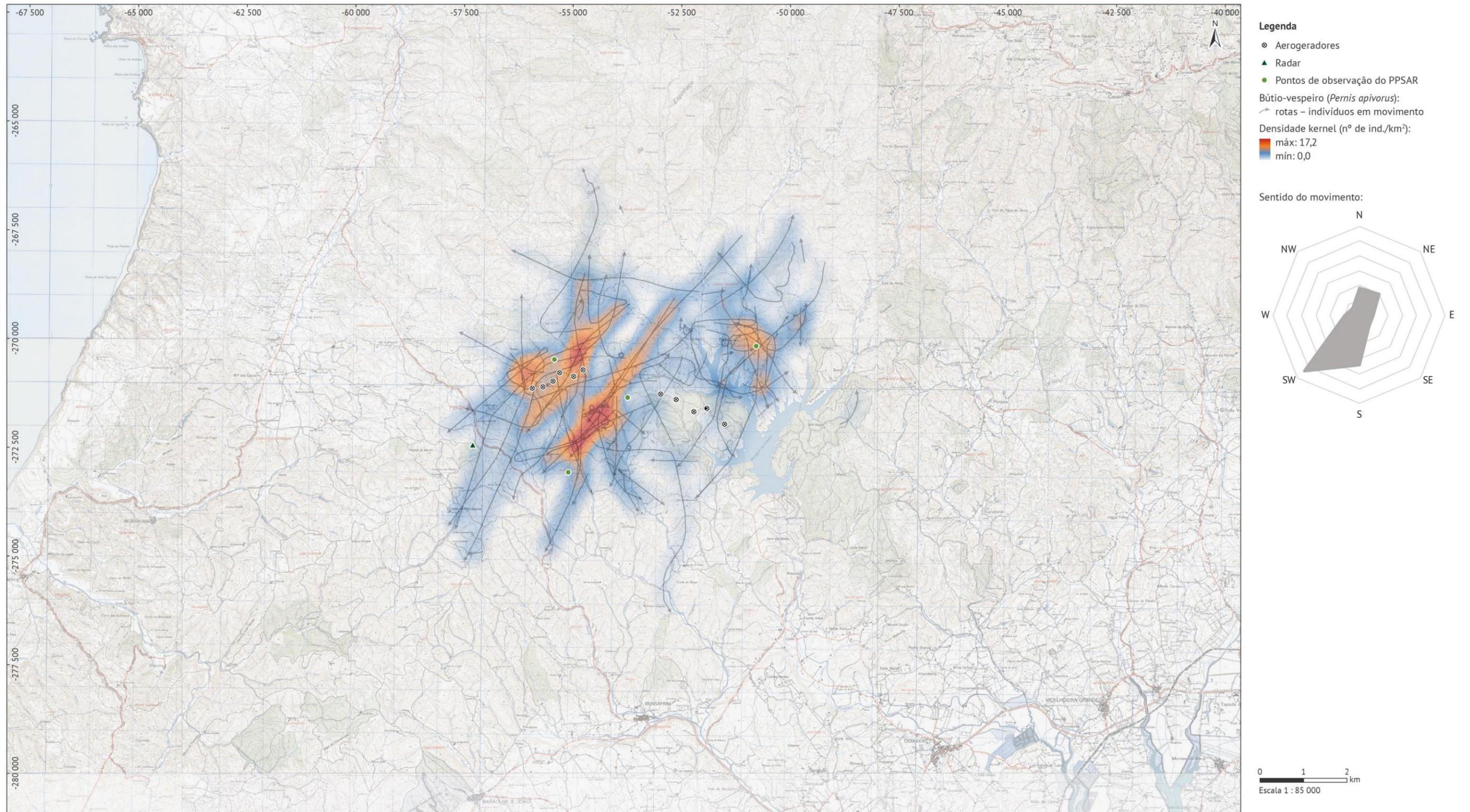


Figura 4.29 – Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie bútio-vespeiro



#### 4.2.3.4/ Peneireiro-cinzento (*Elanus caeruleus*)

Em 2019 foram realizados 2 registos, cada um deles com 1 indivíduo (Figura 4.30), valor igual ao obtido em 2018 e superior ao verificado em 2015 e 2017, em que apenas se efetuou 1 registo por época. Na época de 2016 não se verificou qualquer registo. Os dados sugerem que o peneireiro-cinzento é um migrador muito raro e provavelmente irregular na área de estudo.

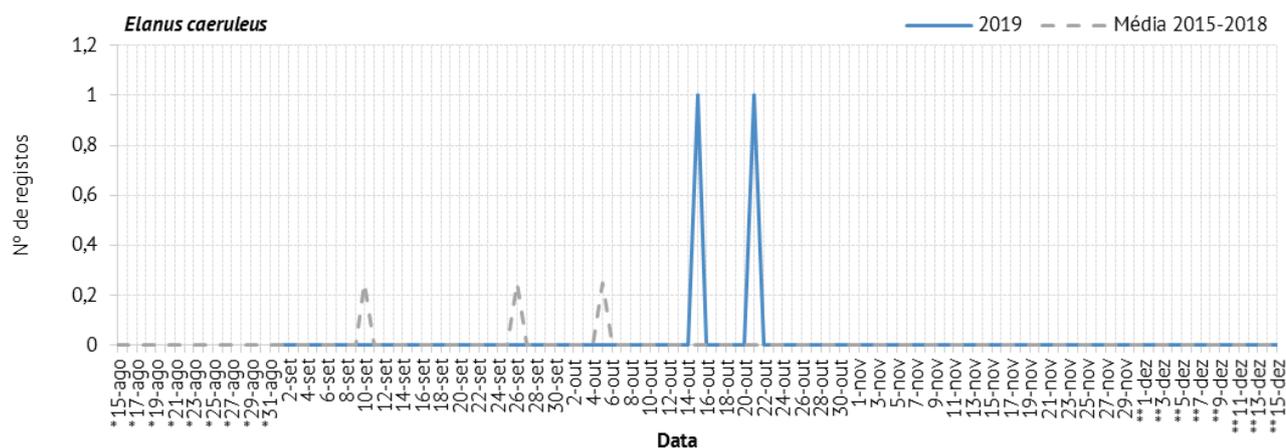
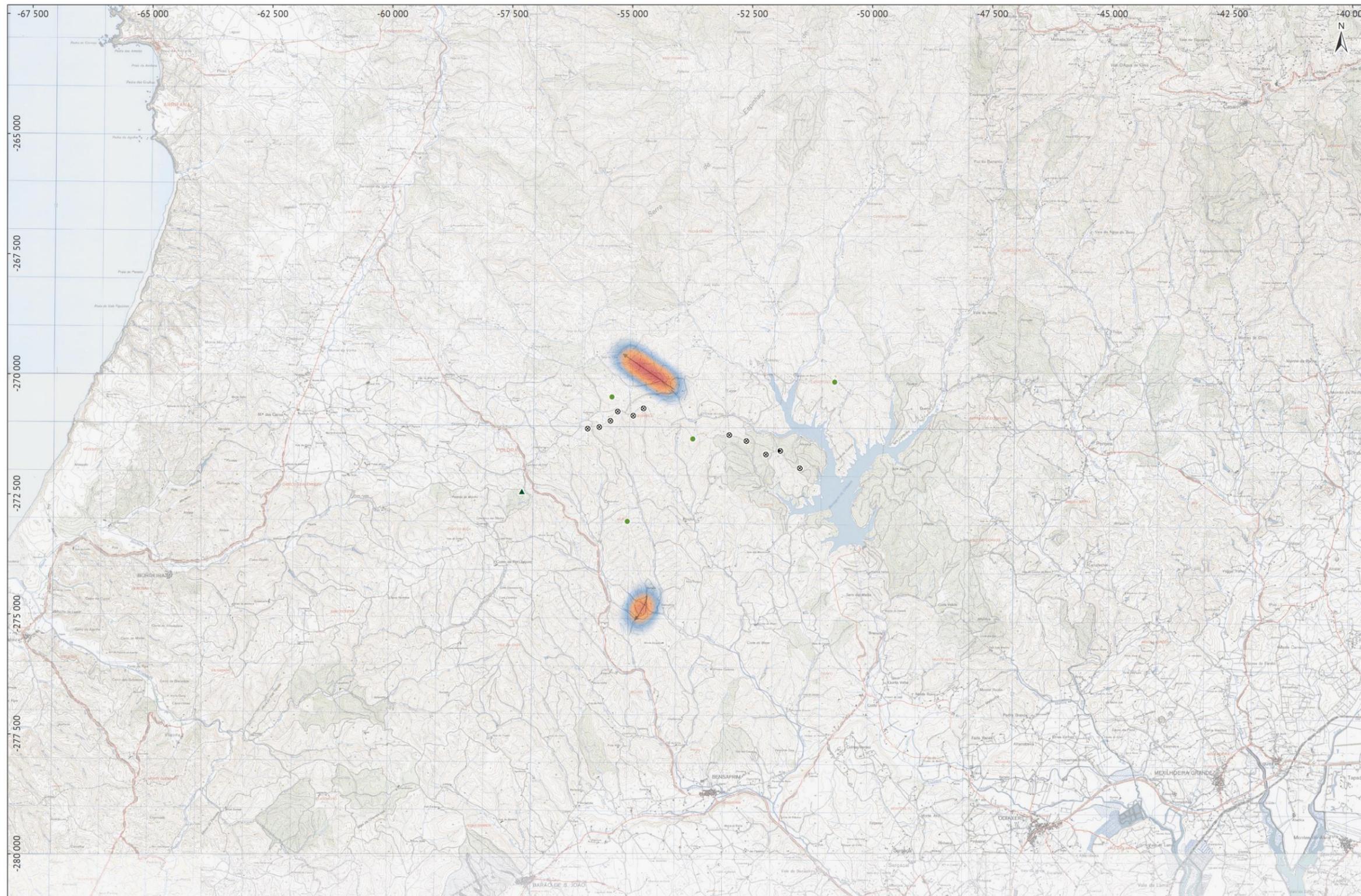


Figura 4.30 – Variação diária do número total de registos da espécie peneireiro-cinzento (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

Relativamente aos movimentos obtidos em 2019 para esta espécie, verificou-se que um deles foi observado a N do PE Guerreiros, a uma distância relativamente próxima dos AG's 5 e 6 deste parque eólico, e o outro foi registado a S da área dos PE's (Figura 4.31). O baixo número de registos não permite tirar conclusões sólidas acerca do seu padrão de utilização da área.

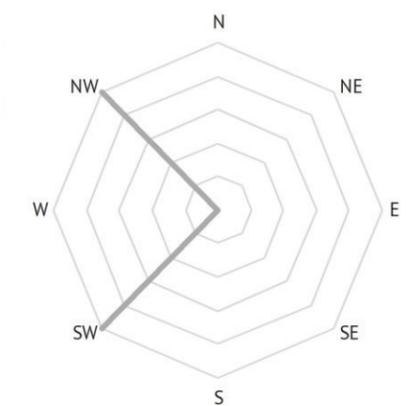




**Legenda**

- ⊗ Aerogeradores
- ▲ Radar
- Pontos de observação do PPSAR
- Peneireiro-cinzento (*Elanus caeruleus*):
- ↔ rotas – indivíduos em movimento
- Densidade kernel (nº de ind./km²):
- máx: 0,9
- mín: 0,0

**Sentido do movimento:**



0 1 2 km  
 Escala 1 : 85 000

Figura 4.31 – Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie peneireiro-cinzento



#### 4.2.3.5/ Milhafre-preto (*Milvus migrans*)

Em 2019 o milhafre-preto foi registado em 9 ocasiões ao longo do período de monitorização, no período compreendido entre 1 de setembro e 15 de outubro (Figura 4.32). O número de registos (14) foi o maior, comparativamente aos anos monitorizados anteriormente (9, 2, 13 e 3 em 2015, 2016, 2017 e 2018, respetivamente). É aparentemente um migrador de ocorrência algo irregular na área de estudo, embora seja uma espécie com presença regular e com um efetivo mais relevante na península de Sagres, o que indicia que deve utilizar preferencialmente outras rotas de acesso. Com efeito, a sua passagem parece ser mais relevante ao longo da costa (dados inferidos dos registos do *eBird*).

Numa análise mais detalhada ao padrão de ocorrência a partir dos dados disponíveis na plataforma *eBird* relativos à espécie, verifica-se que desde o início dos trabalhos do PPSAR (2015 a 2019) na região sudoeste, o milhafre-preto é regular na região logo a partir da segunda metade de agosto, em números que assumem alguma expressão nesse período (regularmente acima da dezena de indivíduos; Máximo em 2017 de 67 indivíduos no dia 28 de agosto). Apesar do baixo número de registos na área de estudo nesse período, o milhafre-preto apresenta movimentos migratórios de bastante relevância no contexto regional a partir de meio de agosto, que, nos últimos anos se tem prolongado até finais de novembro. De acordo com outra bibliografia consultada, o milhafre-preto é um migrador precoce, estando o forte da migração concentrado nos meses de agosto e setembro, havendo posteriormente uma redução dos registos em outubro e novembro, quer na região (Tomé et al., 1998) quer na área de atravessamento para o continente Africano na Península Ibérica, onde o pico da passagem outonal ocorre na segunda quinzena de agosto e na primeira quinzena do mês de setembro (Finlayson, 1992; Cardona & Esteban, 2008).

Em face desta informação, é provável que a alteração no período de funcionamento do PPSAR possa representar uma perda do período inicial de passagem do milhafre-preto, apesar de este ser expressivo no contexto regional e, aparentemente, pouco expressivo na área de estudo.

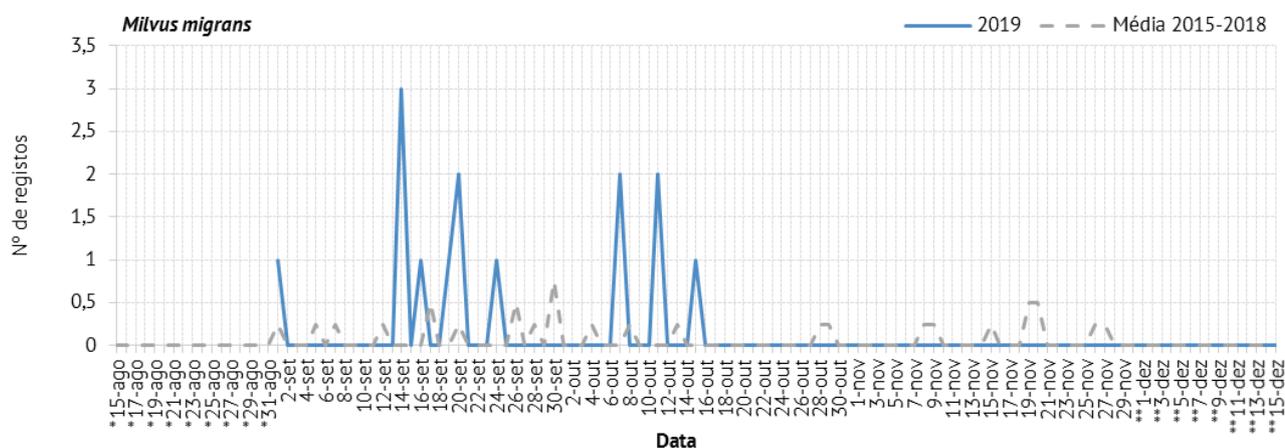


Figura 4.32 – Variação diária do número total de registos da espécie milhafre-preto (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

A maior densidade de registos desta espécie ocorreu na área do PE Guerreiros, tendo ocorrido dois atravessamentos desse parque. Também se inferiu um atravessamento do PE Corte dos Álamos, mas efetuado a grande altitude, tendo a ave sido detetada já a sul do PE (Figura 4.33). O baixo número de registos não permite tirar conclusões sólidas acerca do seu padrão de utilização da área.



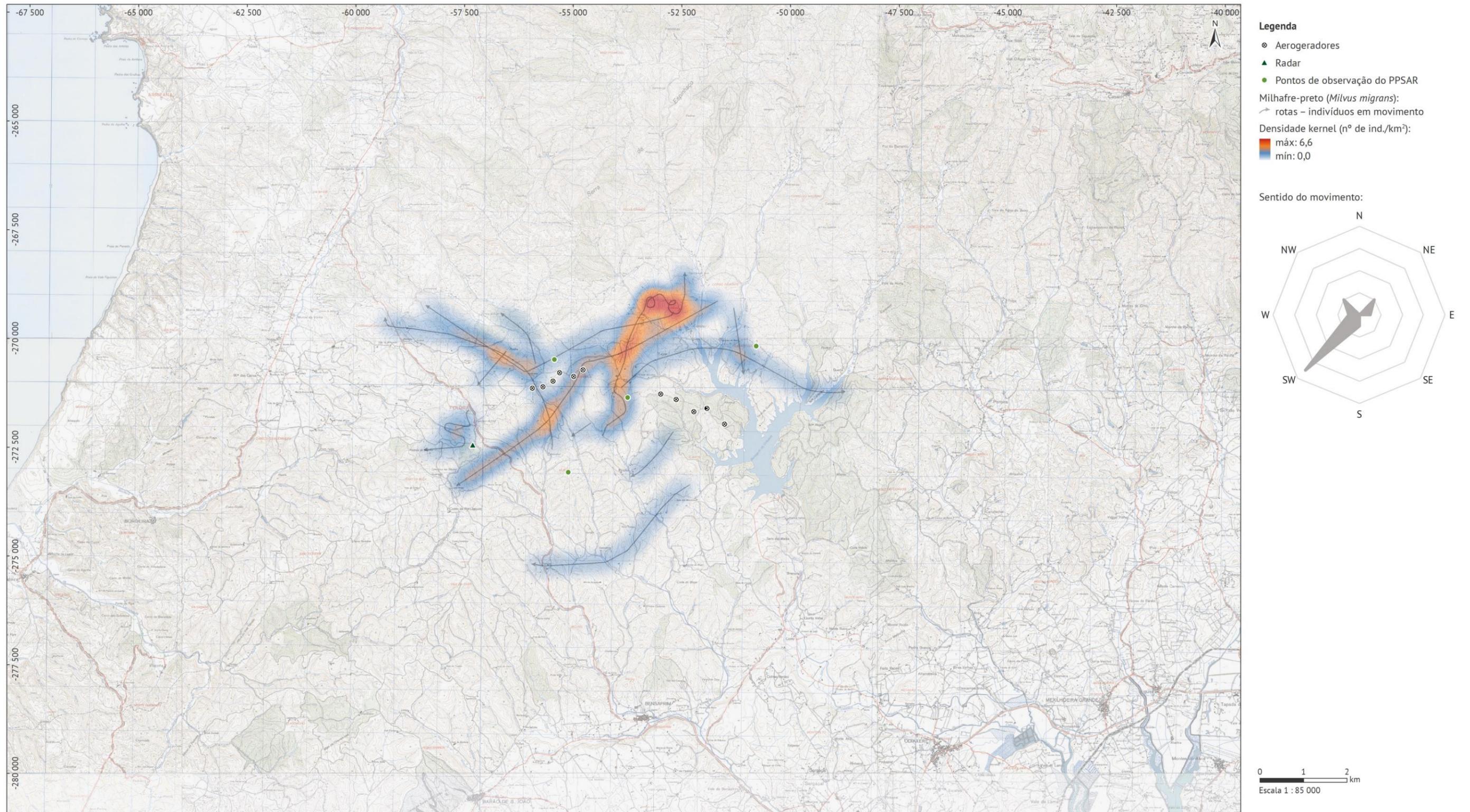


Figura 4.33 – Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie milhafre-preto



#### 4.2.3.6/ Milhafre-real (*Milvus milvus*)

Em 2019 foram realizados 12 registos de milhafres-reais (7 contactos), valor inferior aos 18 registos da espécie milhafres-real efetuados em 2018, mas igual ao valor obtido em 2017. Na época de 2016 foram apenas observados dois indivíduos desta espécie. As observações em 2019 corresponderam a indivíduos isolados (6 ocasiões) e houve um dia em que ocorreu um bando constituído por 6 indivíduos (25 de outubro). O padrão de ocorrência foi bastante similar ao longo dos 4 anos, distribuindo-se os registos essencialmente pelos meses de outubro e novembro (Figura 4.34).

A discrepância observada entre os cinco anos pode dever-se ao padrão algo irregular de ocorrência desta espécie na região SO de Portugal, onde apenas ocorre como migrador de passagem. Com efeito, em trabalhos de monitorização de aves planadoras realizados na região SO entre 2008 e 2015, abrangendo um período coincidente com o do presente trabalho, o efetivo variou entre 4 e 150 indivíduos anualmente (Almeida *et al.*, 2019, referindo dados cedidos pela empresa STRIX, Lda.).

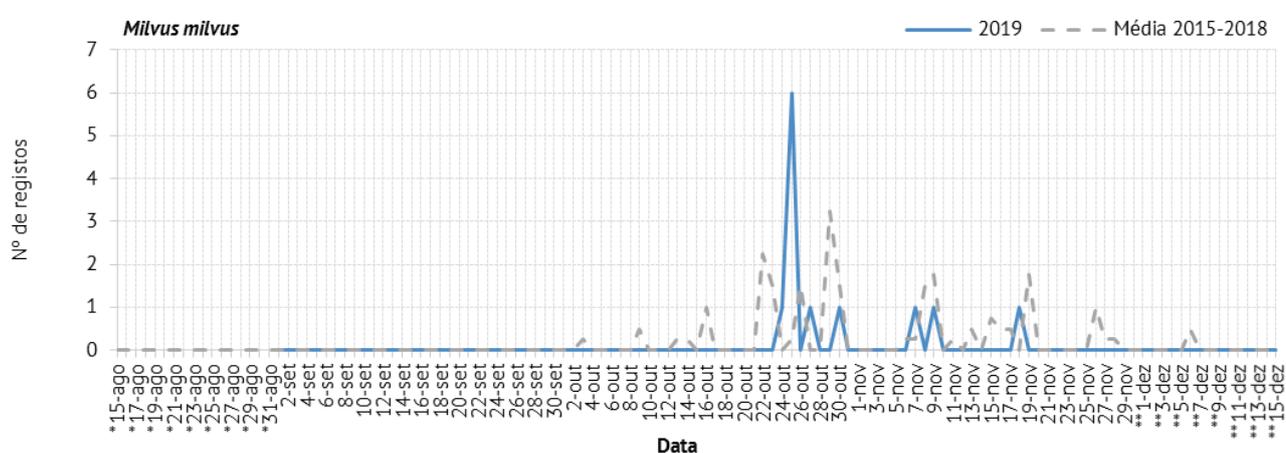
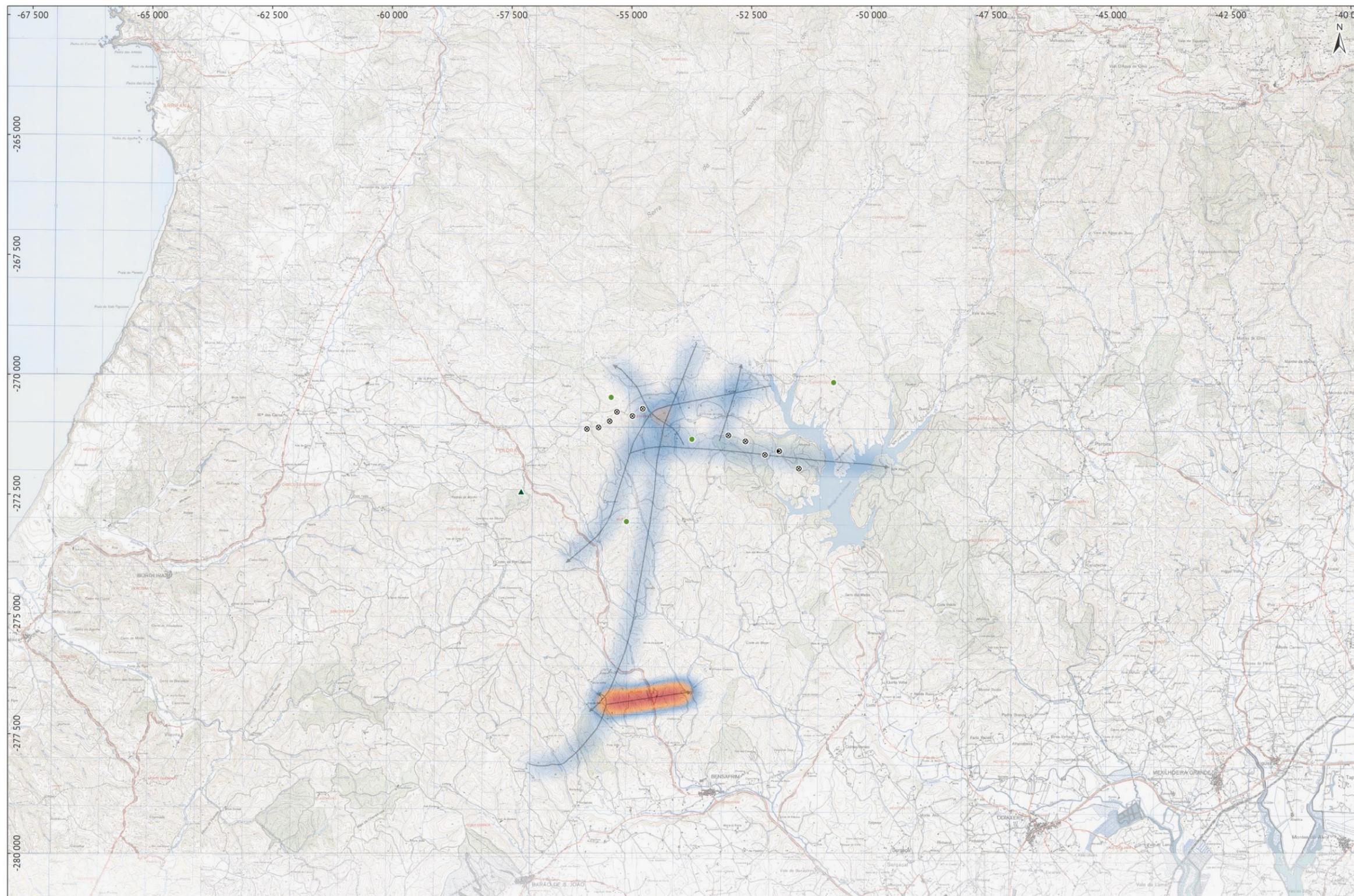


Figura 4.34 – Variação diária do número total de registos da espécie milhafre-real (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

Quanto aos movimentos na área de estudo (Figura 4.35), observaram-se vários de “entrada” e saída” embora sem um eixo definido. Os movimentos de entrada foram essencialmente de NE para SO, enquanto os de saída foram algo aleatórios, com aves em movimentos O – E, um dos quais resultou num atravessamento do PE Corte dos Álamos, e outros com uma direção mais N, dois dos quais também resultando em passagens muito próximas do PE Guerreiros e do SEQ Guerreiros.

Tendo em conta o elevado estatuto de ameaça desta espécie, em particular no que respeita à população nidificante em Portugal (*Criticamente em Perigo*), apesar do seu padrão algo irregular na área de estudo, será de ponderar, mediante análise detalhada do padrão de ocorrência na região sudoeste de Portugal a possibilidade de incluir, no futuro, o milhafre-real como espécie a que possa ser aplicado o critério 2 de paragem, dado ser uma espécie que aparentemente apresenta algum comportamento de risco.

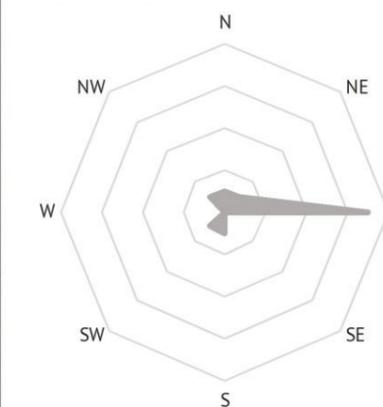




**Legenda**

- ⊗ Aerogeradores
- ▲ Radar
- Pontos de observação do PPSAR
- Milhafre-real (*Milvus milvus*):
- ↔ rotas – indivíduos em movimento
- Densidade kernel (nº de ind./km²):
- máx: 6,3
- mín: 0,0

Sentido do movimento:



0 1 2 km  
 Escala 1 : 85 000

Figura 4.35 – Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie milhafre-real



#### 4.2.3.7/ Abutre do Egito (*Neophron percnopterus*)

Na época de 2019 o primeiro avistamento desta espécie ocorreu no dia 26 de setembro e o último no dia 11 de novembro, com um total de 13 registos em 8 ocasiões, distribuídos de forma um relativamente regular ao longo desse período (Figura 4.36). Em geral os indivíduos apareceram isolados, embora se tenham observado pontualmente grupos de duas aves juntas. Praticamente todas as aves registadas eram juvenis ou imaturas, reforçando a hipótese de que as aves que frequentam o sudoeste de Portugal são essencialmente aves pouco experientes que provavelmente se desviaram da rota para o estreito de Gibraltar, onde a maioria dos registos correspondem a aves adultas (Finlayson, 1992; Donazar, 1993).

De acordo com informação disponível na plataforma *eBird* e dos dados recolhidos nos anos anteriores, verifica-se que durante o período de funcionamento do PPSAR o abutre do Egito ocorreu na área de estudo a partir da última semana de agosto até meados de novembro, distribuídos de forma regular, tendo em 2018 ocorrido os registos mais tardios conhecidos para a região. A presença desta espécie na última metade de agosto é regular, quer em anos recentes quer em períodos monitorizados anteriormente (Tomé et al., 1998), sendo muito provável que a alteração no período de funcionamento do PPSAR tenha como consequência a perda da deteção dos primeiros atravessamentos da área de estudo por esta espécie, que aparenta ser bastante vulnerável aos parques eólicos. Por outro lado, o avanço do período final de funcionamento do PPSAR garante uma boa cobertura dos indivíduos mais tardios, pois até à data, apenas são conhecidos registos no início de dezembro de 2017 e 2018.

O ano de 2019 não foi exceção. De acordo com os dados recolhidos na plataforma *eBird*, foram realizados 3 registos na zona de Sagres na segunda quinzena de Agosto. Além destes registos, foi ainda possível obter informação detalhada do percurso migratório de um indivíduo juvenil marcado no ninho, do Douro Internacional (Miranda do Douro), com um emissor GPS/GSM, no âmbito do projeto LIFE Rupis pela *Vulture Conservation Foundation*, que gentilmente nos cedeu os dados obtidos na zona sudoeste. Estes dados mostram que a ave chegou à região no dia 30 de Agosto, tendo cruzado os PE's entre o AG 1 do PE Corte dos Álamos e o AG 2 do SEq Guerreiros, pelas 18:58:42h, a baixa altitude (Anexo IV). De seguida fletiu para NO tendo entrado no perímetro de segurança também do PE Guerreiros, a baixa altitude e pousado por uns minutos a cerca de 440 m a norte do AG 6 do PE Guerreiros. Deslocou-se um pouco mais para norte tendo pernoitado a cerca de 770 m a N do AG 6 do PE Guerreiros, portanto fora do perímetro de segurança (Anexo IV). No dia seguinte (31 de agosto de 2019), a ave levantou do local onde pernoitou por volta das 09:20h e deslocou-se para SE a baixa altitude, tendo cruzado novamente os PE's entre os AG 1 e AG 2 do SEq Guerreiros, sempre em altitude de elevado risco de colisão. Estes dados (bem como os recolhidos nos anos em que os trabalhos se iniciaram a 15 de Agosto e os da plataforma *eBird*) permitiram confirmar que, por um lado a espécie começa a frequentar a região sudoeste em passagem migratória ainda na segunda quinzena de Agosto e, por outro lado observar, de uma forma muito detalhada, que esta espécie apresenta comportamentos de alto risco no atravessamento dos PE's em estudo, confirmando as afirmações anteriormente realizadas em relatórios anteriores.

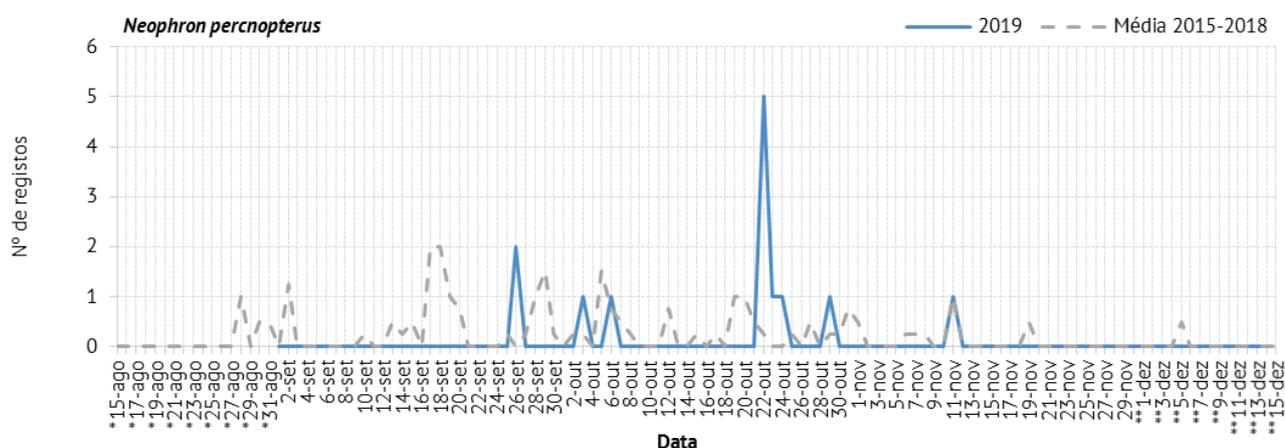
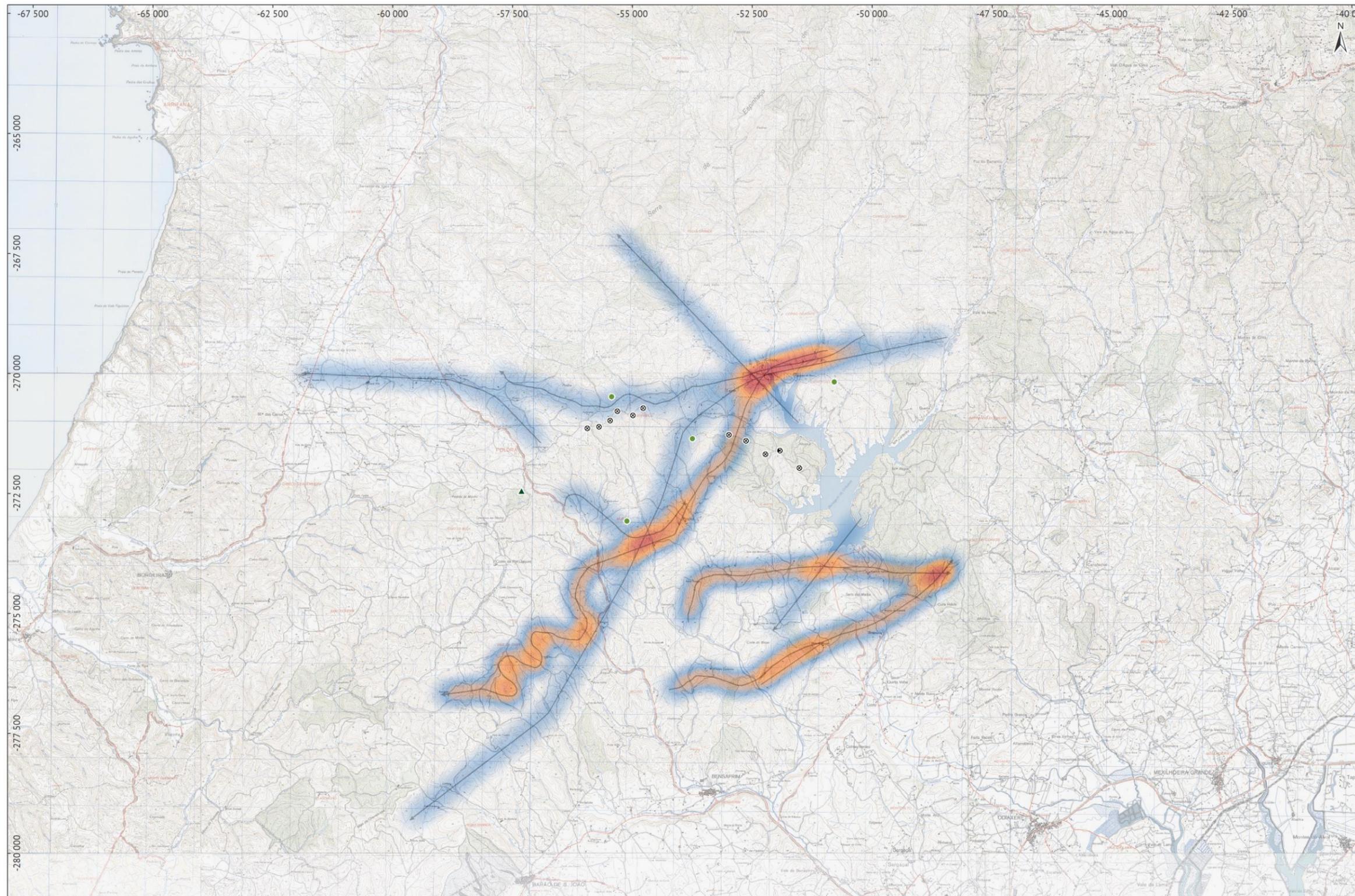


Figura 4.36 – Variação diária do número total de registos da espécie abutre do Egito (\* - apenas 2015 e 2016; \*\* - a partir de 2017)

Dos movimentos registados em 2019, três corresponderam a movimentos muito próximos dos parques eólicos, destacando-se um atravessamento SEq Guerreiros e outro de um atravessamento entre o PE Guerreiros e o respetivo SEq. Outro dos movimentos de risco ocorreu com uma ave que entrou no perímetro de segurança do PE Guerreiros e percorreu o parque paralelamente a este, seguindo depois para oeste. Uma proporção significativa dos movimentos ocorreram na área do perímetro de segurança ou muito próximo deste, originando diversas paragens e confirmando a área dos parques eólicos como bastante atrativa para esta espécie que apresentou por diversas vezes comportamentos de voo de risco elevado (Figura 4.37).

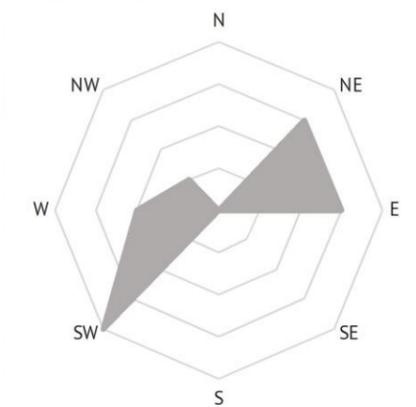
Os movimentos de “entrada” para a península de Sagres ocorreram essencialmente no sentido NE – SO e os de “saída” foram nesse mesmo eixo embora também se tenha registado um movimento para NO.



**Legenda**

- ⊗ Aerogeradores
- ▲ Radar
- Pontos de observação do PPSAR
- Abutre do Egito (*Neophron percnopterus*):
- ↔ rotas – indivíduos em movimento
- Densidade kernel (nº de ind./km²):
- máx: 5,0
- mín: 0,0

Sentido do movimento:



0 1 2 km  
 Escala 1 : 85 000

Figura 4.37 – Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie abutre do Egito



#### 4.2.3.8/ Grifo (*Gyps fulvus*)

Em 2019 observou-se o segundo número mais elevado de registos desta espécie, tendo em conta os cinco anos de monitorização. Com efeito, o valor observado (11596 registos) foi mais baixo do que o obtido em 2017 (12464), que foi o ano com mais registos da espécie grifo. Além disso, no ano de 2018 tinham sido registados apenas 5181 avistamentos desta espécie (ano com menos registos desta espécie). Apesar do elevado valor de registos obtido para 2019, o período de ocorrência da espécie foi relativamente concordante com o obtido para a média dos anos monitorizados anteriormente (entre 03 de setembro e 19 de novembro), embora não se tenham verificado indivíduos desta espécie no mês de dezembro. O período principal de passagem em 2019 decorreu entre 15 de Outubro e 16 de novembro, com mais de 97% dos registos (Figura 4.38).

Apesar de não se ter efetuado nenhum registo durante o mês de dezembro em 2019, verificaram-se nos dois anos monitorizados anteriormente, justificando assim a decisão de deslocar o período de funcionamento do PPSAR, pois não há efeito do atraso da data de início e há um ganho na deteção dos bandos mais tardios, que se confirma ocorrerem na região pelo menos na primeira metade de dezembro. É provável que esporadicamente ocorram grupos de indivíduos noutros períodos fora do que é monitorizado, sendo que este padrão parece estar a aumentar. Em Janeiro de 2020 deu entrada no RIAS – Centro de Recuperação de Animais Silvestres, um grifo oriundo de Vila do Bispo com a ponta de uma das asas partida, o que se pode ter devido a uma colisão com um aerogerador (Fábia Azevedo, com. pess.). Também na primavera de 2018 a equipa de monitorização da Ecosativa observou um pequeno grupo de grifos com um abutre-preto junto do PE Guerreiros quando fazia prospeção de mortalidade.

A passagem dos grifos ocorreu em picos, que correspondem essencialmente à passagem de bandos. O maior bando da época de 2019, estimado em 975 indivíduos, foi registado no dia 09 de novembro, data muito próxima aos maiores picos registados nas épocas anteriores. Tal como nas quatro épocas anteriores, a passagem da maior parte dos indivíduos ocorreu entre a segunda quinzena de outubro e a primeira quinzena de novembro.

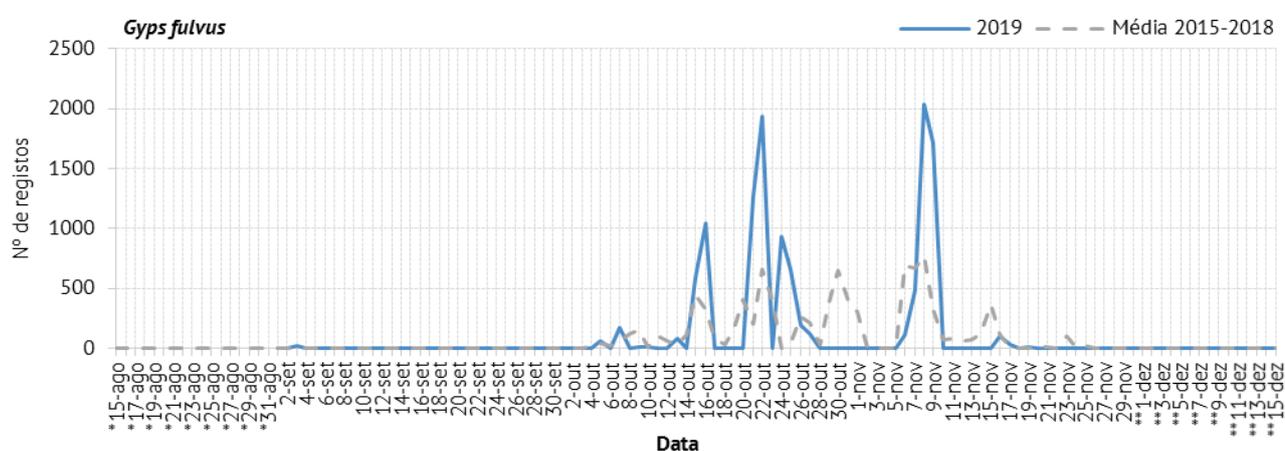


Figura 4.38 – Variação diária do número total de registos da espécie grifo (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

No que concerne aos movimentos do grifo pela área de estudo, fizemos uma abordagem similar à de 2018 e distinta da realizada nos anos anteriores, que consistiu em separar os movimentos de entrada para a península de Sagres, ou seja os movimentos de aves provenientes de várias direções que levavam como rumo a zona da península, dos movimentos de saída, ou seja dos movimentos de retorno das aves que passaram anteriormente em direção aproximada ao extremo sudoeste. Desta forma tornam-se mais perceptíveis as direções e as diferenças do atravessamento da área de implementação dos parques eólicos na chegada e na saída da região sudoeste.

Nos movimentos de entrada (Figura 4.39), verifica-se que a maior parte dos movimentos tiveram origem a partir de norte e nordeste, havendo também um número significativo de movimentos a partir de oeste e um número menos significativo de sudeste. Saliente-se que por diversas vezes os bandos foram detetados nessas direções de origem e acabaram por mudar de rumo antes de atingirem a área dos parques eólicos, não chegando efetivamente a entrar para a península de Sagres. As direções tomadas por estes bandos foram geralmente distintas das de entrada, sendo que as direções preferenciais de rumo destes bandos foram nordeste e norte, menos frequentemente este e sudeste e raramente noroeste.

Nos movimentos de saída (Figura 4.40), as rotas apresentaram uma tendência mais bem definida, sendo a grande maioria por nordeste. Houve ainda um número significativo que rumou a este, e em menor proporção observaram-se grupos a sair para noroeste. Pontualmente houve bandos que saíram rumo a sudeste.

Esta espécie apresentou uma maior densidade de atravessamentos na zona central e oeste da área de estudo, particularmente sobre o PE Guerreiros e entre este parque e SEq Guerreiros, nas entradas e essencialmente sobre o PE Guerreiros nos movimentos de saída. Observou-se também uma utilização muito intensa do espaço entre o PE Guerreiros e SEq Guerreiros, particularmente notório nos movimentos de entrada rumo à península de Sagres.

Nos movimentos de saída, destaca-se uma utilização muito intensa da área do PE Guerreiros, claramente superior à registada nos equipamentos situados na parte mais oriental, confirmando a tendência observada nas épocas anteriores. Este padrão é bastante claro ao fim de cinco épocas de monitorização e indicia que as condições de voo sobre o PE Guerreiros são preferidas pelos bandos de grifos e que, na maior parte dos casos em que estes bandos se aproximam vindos de sudoeste, vão atravessar aquele parque em situações que muitas vezes envolvem risco elevado. Estas elações são certamente importantes para antever os riscos e atuar de uma forma mais eficiente na prevenção da mortalidade.

Tal como verificado em anos anteriores, foi muito notório em boa parte dos dias em que houve bandos a passar na área de estudo e em particular no caso dos bandos que passavam a mais baixa altitude (logo de risco mais elevado), que faziam uma procura ativa da cumeada mais alta em busca das correntes ascendentes que ali se fazem sentir para poderem ganhar altura. Esta cumeada coincide com o PE Guerreiros e prolonga-se em direção ao SEq Guerreiros e também para norte de Guerreiros, sendo essas as áreas preferenciais de atravessamento, em particular nos movimentos de saída desde a zona de Sagres. Foram diversas as vezes em que os bandos de grifos atravessaram mesmo pelo meio dos AG's, claramente em busca de correntes ascendentes e circulando para tentar ganhar altura.

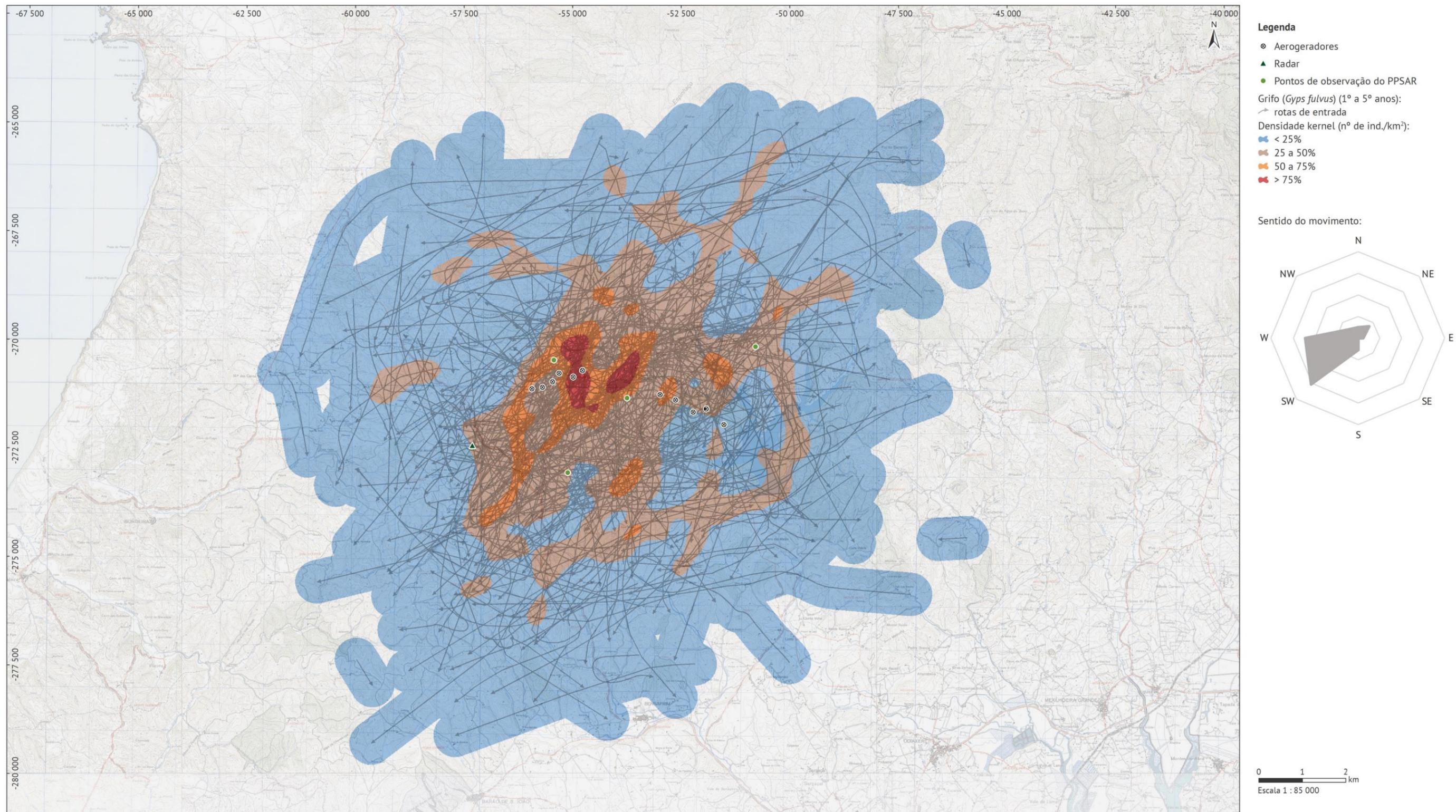


Figura 4.39 – Mapa de densidade *kernel*, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie grifo (entradas)





Figura 4.40 – Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie grifo (saída)



#### 4.2.3.9/ Grifo-de-rüppell (*Gyps rueppellii*)

Em 2019 o grifo-de-rüppell surgiu na área de estudo apenas em duas ocasiões (uma no dia 16 de outubro e outra no dia 26 do mesmo mês), em condições semelhantes: um indivíduo desta espécie estava integrado num bando de grifos (Figura 4.41). Este valor foi superior ao obtido em 2018 (1 registo), mas inferior ao registado em 2017, em que se verificaram 6 ocasiões (8 registos) entre os dias 27 de setembro e 31 de outubro, sempre associados a bandos de grifos.

Tal como nos anos anteriores, em 2019 foram divulgados registos desta espécie em *sites* e *blogs* de registo e divulgação e fotografia de aves (*mailing list* “raridades”; *eBird*; AVESDEPORTUGAL.INFO), na região de Sagres/Vila do Bispo/Barão de S. João. Tendo em conta que nestes dias passaram bandos de grifos na área de estudo, muito provavelmente os mesmos que estes indivíduos integravam, é provável que tenham passado nas imediações da área de estudo, não tendo contudo, sido realizada uma identificação positiva pelos técnicos de campo. Esta situação é perfeitamente passível de acontecer dada a grande similaridade entre as duas espécies e a elevada distância ou altitude a que estes bandos passam em relação aos pontos de observação. Em 2019, estima-se que tenham passado na área de estudo e envolvente cerca de 6 indivíduos distintos, sempre associados a bandos de grifos, como é habitual.

De acordo com informação que foi possível compilar sobre a ocorrência desta espécie no SO de Portugal (Relatórios do Comité Português de Raridades – SPEA; Fórum AVESDEPORTUGAL.INFO; *eBird* e dados próprios), constata-se que ocorreu anualmente entre 2007 e 2019 com um efetivo provavelmente compreendido entre 2 e 9 indivíduos anualmente, todos eles juvenis ou imaturos. Em 2019 o número de indivíduos deverá ter rondado os 6.

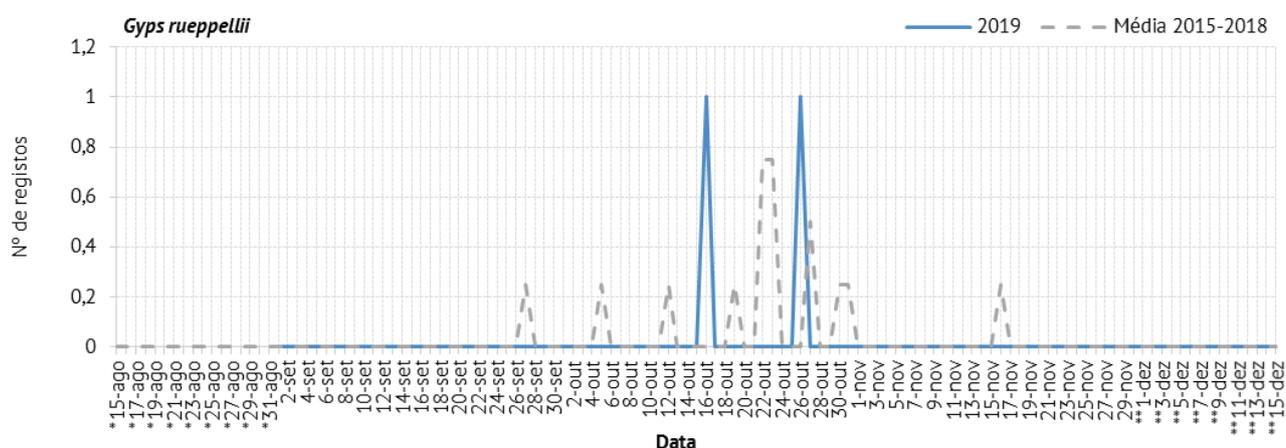


Figura 4.41 – Variação diária do número total de registos da espécie grifo-de-rüppell (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

No que respeita aos movimentos, observam-se dois de “entrada”, que ocorreu no sentido N – NE, em direção à Península de Sagres (Figura 4.42). Esta espécie aparece sempre associada aos bandos de grifos, pelo que a análise dos seus movimentos e comportamento está intimamente associada aquela espécie.



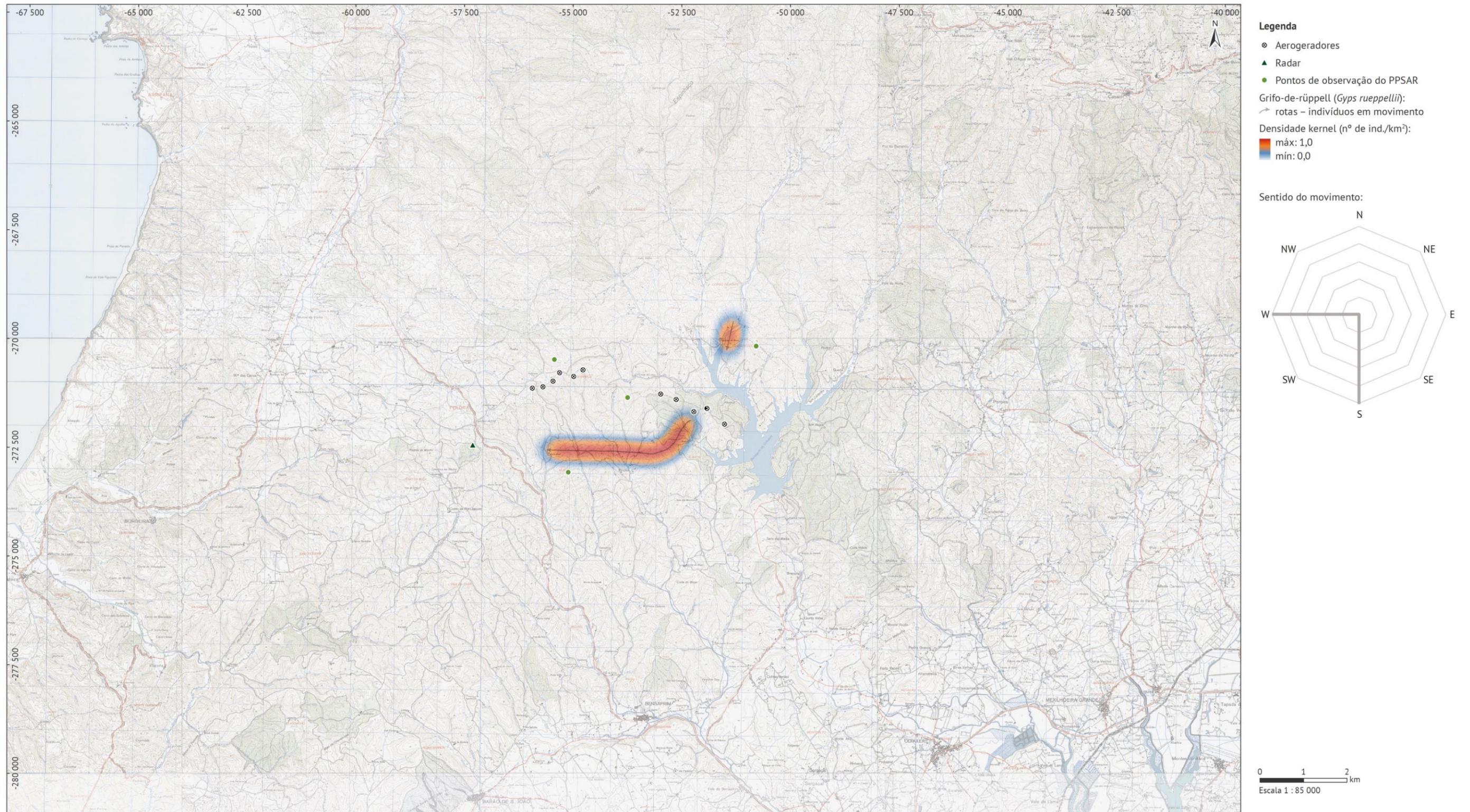


Figura 4.42 – Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie grifo-de-rüppell



#### 4.2.3.10/ Abutre-preto (*Aegypius monachus*)

O padrão de ocorrência em 2019 foi algo similar ao da média dos anos anteriores, no entanto, em 2017, o abutre-preto ocorreu num período bastante mais alargado, ano este em que os registos se compreenderam entre os dias 9 de outubro e 6 de dezembro (Figura 4.43). O número de registos (15) foi inferior ao observado em 2017 (20), mas superior ao obtido para os restantes anos (7, 13 e 5 em 2018, 2016 e 2015, respetivamente).

A totalidade dos registos correspondeu a indivíduos isolados (excetuando duas situações, uma em que se observou um par de indivíduos e outra em que se observaram três indivíduos juntos), geralmente associados a bandos de grifos de dimensão variável, embora também se tenham registado indivíduos solitários, situação que já havia ocorrido em épocas anteriores. O abutre-preto surge na região sudoeste principalmente entre finais de outubro e no mês de novembro, embora também surja pontualmente na segunda metade de setembro e no início de dezembro (dados próprios; *eBird*).

Apesar de não se terem efetuado registos desta espécie em dezembro de 2019, foram efetuados em 2017 e 2018, o que justifica a alteração do período de funcionamento do PPSAR para abranger a primeira quinzena de dezembro. Esta parece ser uma das espécies de elevada suscetibilidade de colisão, sendo então beneficiada com essa alteração.

Os indivíduos observados eram todos juvenis ou imaturos, fase do ciclo de vida em que apresentam um maior comportamento dispersivo.

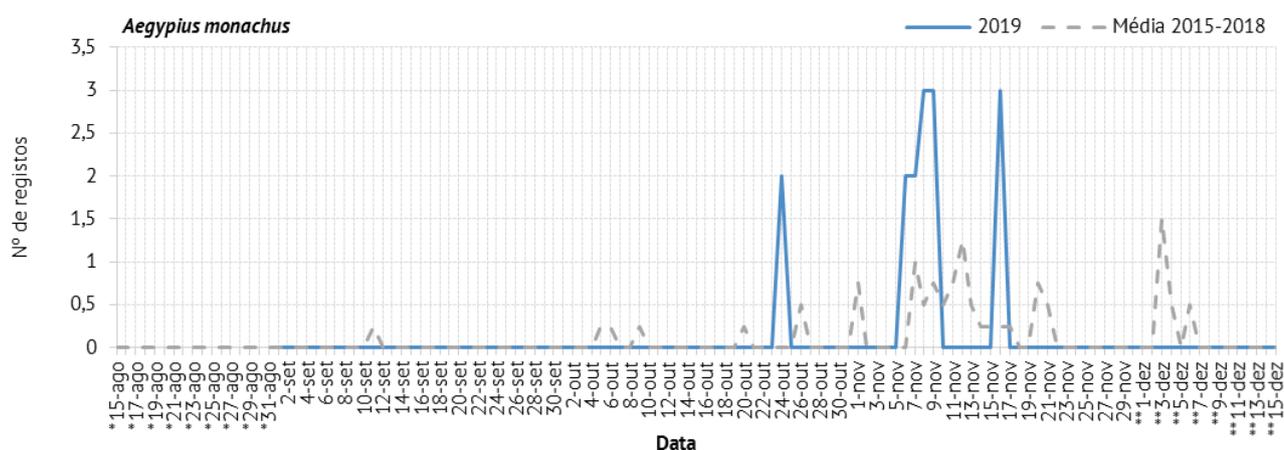


Figura 4.43 – Variação diária do número total de registos da espécie abutre-preto (\* - apenas 2015 e 2016; \*\* - a partir de 2017)

No que se refere aos movimentos, em 2019 a maioria dos atravessamentos ocorreu mais próximo do PE Corte dos Álamos e SEq Guerreiros, não tendo havido atravessamentos próximos do PE Guerreiros (Figura 4.44). Tal como já se havia observado em anos anteriores, no caso dos movimentos de abutre-preto, não se observou uma concentração de movimentos na zona do PE Guerreiros, ao contrário do que acontece no caso dos grifos, o que muito provavelmente se deve a um número de registos muito inferior para esta espécie. Os movimentos de “entrada” e de “saída” para a península de Sagres ocorreram essencialmente no eixo NE – SO e E – O, tendo havido dois movimentos em que os indivíduos não progrediram mais para sul, tendo invertido o sentido do seu movimento sem entrar para a zona da península de Sagres.



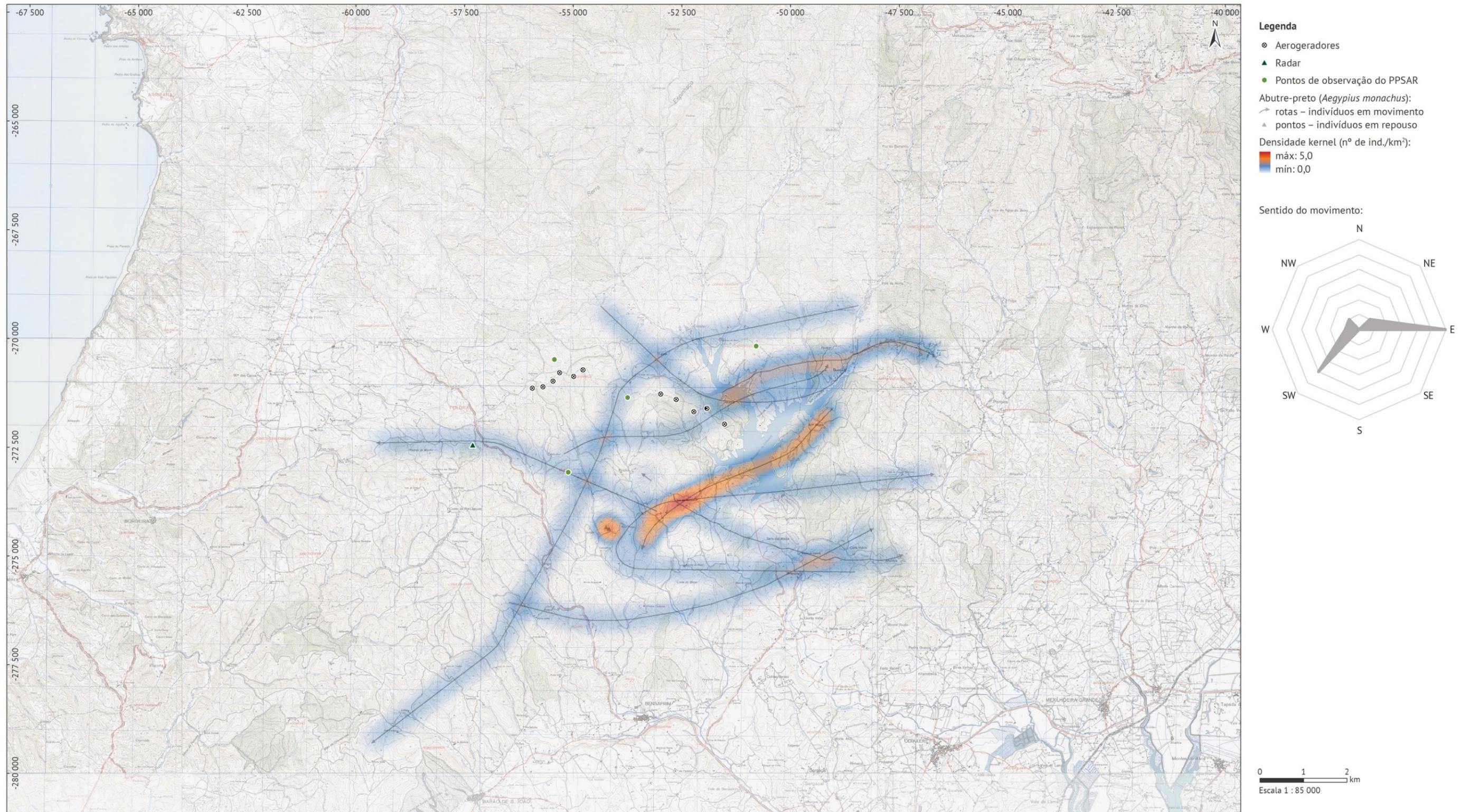


Figura 4.44 – Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie abutre preto



#### 4.2.3.11/ Águia-cobreira (*Circaetus gallicus*)

O primeiro atravessamento de indivíduos classificados como migradores em 2019 ocorreram dia 3 de setembro e prolongaram-se até ao final da época, tendo ocorrido o último registo no dia 9 de dezembro. A maior intensidade de movimentos concentrou-se principalmente no mês de outubro, mas também houve bastantes registos no final de setembro e início de novembro, particularmente entre os dias 25 de setembro e 2 de novembro, período este em que ocorreu cerca de 67% do total de registos desta espécie (Figura 4.45.). Destaca-se, em 2019, a ocorrência de um pico de passagem no início de outubro, correspondente a um bando de 44 indivíduos registados no dia 4 de outubro. Relativamente ao número total de registos desta espécie (487 em 2019), é de salientar que foi muito próximo do obtido em 2016, que era o ano com maior número de registos desta espécie (481), porém foi muito superior ao número de registos obtido em qualquer outro dos anos monitorizados (240, 296 e 151 em 2015, 2017 e 2018, respetivamente).

Numa análise global da informação recolhida ao longo das 5 épocas, o período de passagem da águia-cobreira parece ter início em finais de agosto, prolongando-se, pelo menos, até meio do mês de dezembro. Contudo, o período principal de passagem parece estar compreendido entre a segunda metade de setembro e o final de novembro (Figura 4.45). Salienta-se, ainda, a confirmação da ocorrência de migração na primeira quinzena de dezembro, o que aponta como positivos os potenciais efeitos da alteração do período de funcionamento do PPSAR na caracterização da migração da águia-cobreira na área de estudo, dado que este aparenta ser mais extenso que o período monitorizado anteriormente. Por outro lado, a eliminação da segunda quinzena de agosto provavelmente resulta numa perda dos primeiros movimentos migratórios, mas a extensão do período para a primeira metade de dezembro passa a englobar uma parte dos migradores mais tardios. Os dados existentes parecem apontar para uma tendência de passagem mais tardia para esta espécie, pelo que poderão ser positivos os efeitos da alteração do período de funcionamento do PPSAR. De qualquer modo é seguro afirmar que o principal período de passagem não parece ser afetado pela alteração efetuada.

O número de registos obtido em 2019 (487) foi o mais elevado das cinco épocas amostradas, sendo significativamente superior aos observados em 2018 (151). Os motivos para este drástico aumento são desconhecidos, mas pode-se especular que se podem ter devido a uma má época de reprodução a larga escala (em 2018), originada por uma primavera muito chuvosa, que pode ter causado baixa produtividade nessa época. Os dados de produtividade recolhidos em estudos de outras espécies de aves de grande porte, como a águia-imperial e as cegonhas branca e preta foram muito baixos em 2018, sendo a causa apontada a elevada pluviosidade que se verificou na primavera, tendo estes valores sido mais positivos em 2019 (I. Catry, C. Pacheco e Grupo de Trabalho da Águia-imperial, com. pess.).

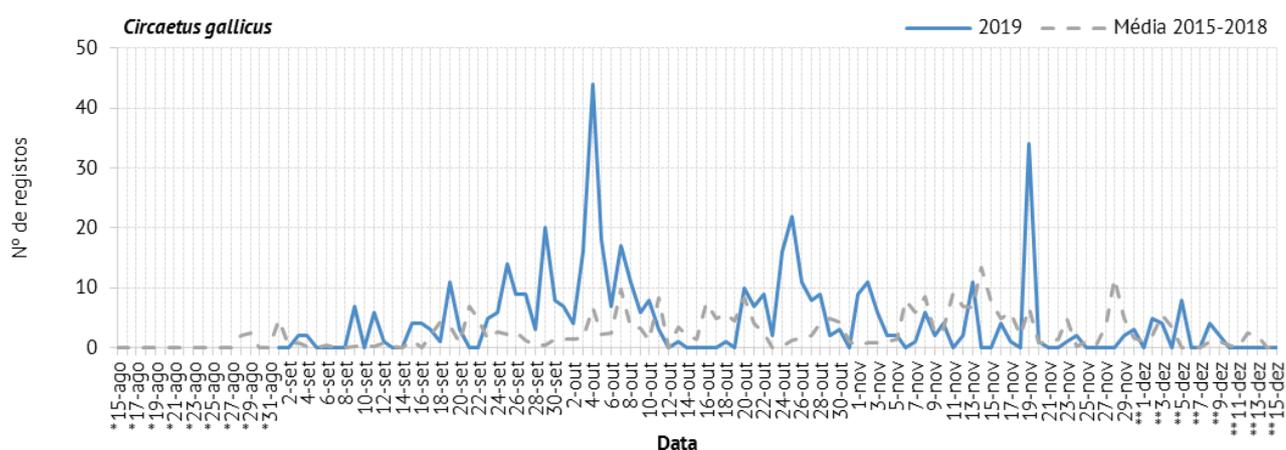
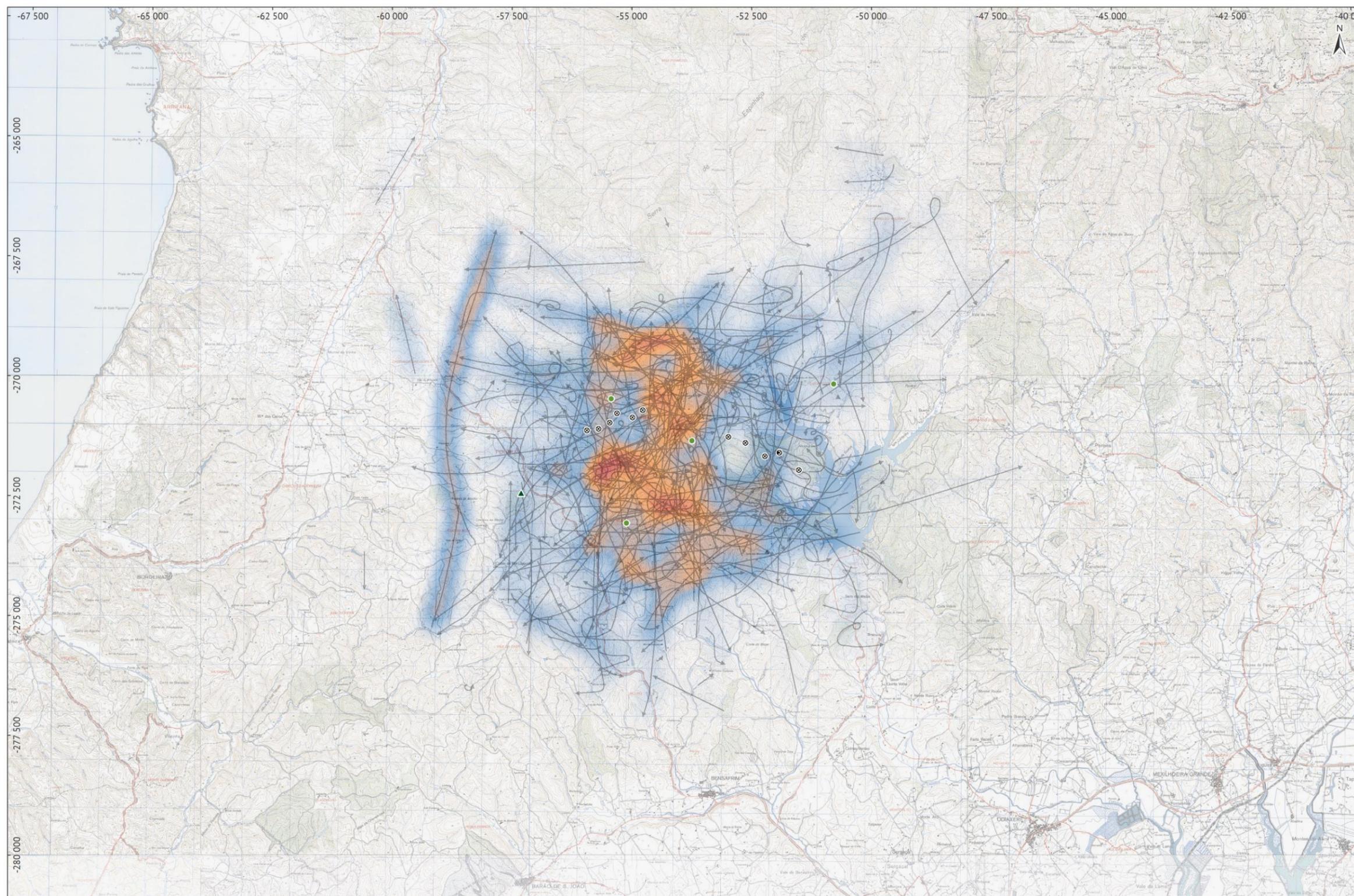


Figura 4.45 – Variação diária do número total de registos da espécie águia-cobreira (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

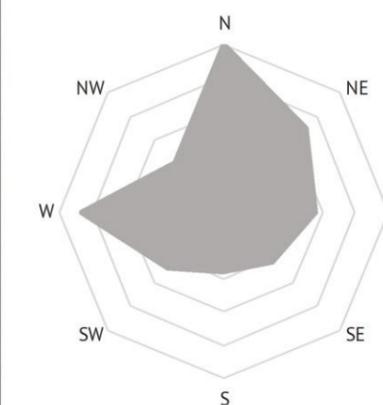
Quanto aos movimentos na área (Figura 4.46), observaram-se essencialmente passagens em três eixos: entre o PE Guerreiros e SEq Guerreiros, tal como observado em anos anteriores, parecendo as aves evitar os PE e passando no corredor entre estes, mas também a norte e a sul dos PE, numa rota paralela ou quase a estes. A maioria dos movimentos ocorreu no eixo NE - SO (nordeste - sudoeste), embora também se tenham observado diversos movimentos em outras direções. O que parece tornar-se evidente ao longo dos anos de monitorização é que parece haver algum evitamento dos parques eólicos pelas águias-cobreiras, que concentram os seus movimentos a norte ou a sul dos PE's e principalmente pelo corredor que se situa entre o PE Guerreiros e o respetivo SEq.



**Legenda**

- ⊗ Aerogeradores
- ▲ Radar
- Pontos de observação do PPSAR
- Águia-cobreira (*Circaetus gallicus*):
- rotas – indivíduos em movimento
- ▲ pontos – indivíduos em repouso
- Densidade kernel (nº de ind./km²):
- máx: 54,2
- mín: 0,0

**Sentido do movimento:**



0 1 2 km  
 Escala 1 : 85 000

Figura 4.46 – Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie águia-cobreira



#### 4.2.3.12/ Tartaranhão-ruivo-dos-pauis (*Circus aeruginosus*)

Em 2019, o número de registos desta espécie (14) foi superior ao registado nos anos de 2015 (4), 2016 (7) e 2018 (5), mas inferior ao observado em 2017 (16), confirmando que se trata de um migrador regular mas escasso na área de estudo. O período de passagem em 2019 ocorreu entre 4 de setembro e 14 de dezembro, tendo sido o ano em que o período de passagem desta espécie foi o mais alongado, comparativamente aos anos monitorizados anteriormente. A maior frequência de passagem deste tartaranhão parece ocorrer durante os meses de setembro e outubro, embora o período de passagem se estenda a todo o período de monitorizado em 2019 (Figura 4.47).

A alteração do período de funcionamento do PPSAR não deverá ter qualquer efeito na caracterização dos movimentos migratórios do tartaranhão-ruivo-dos-pauis na área de estudo, sendo um migrador regular mas pouco frequente. No entanto, em 2019 observou-se, pela primeira vez, um indivíduo desta espécie em dezembro (dia 14), pelo que é expectável que a alteração no período de funcionamento possa ter um efeito positivo na caracterização dos movimentos desta espécie.

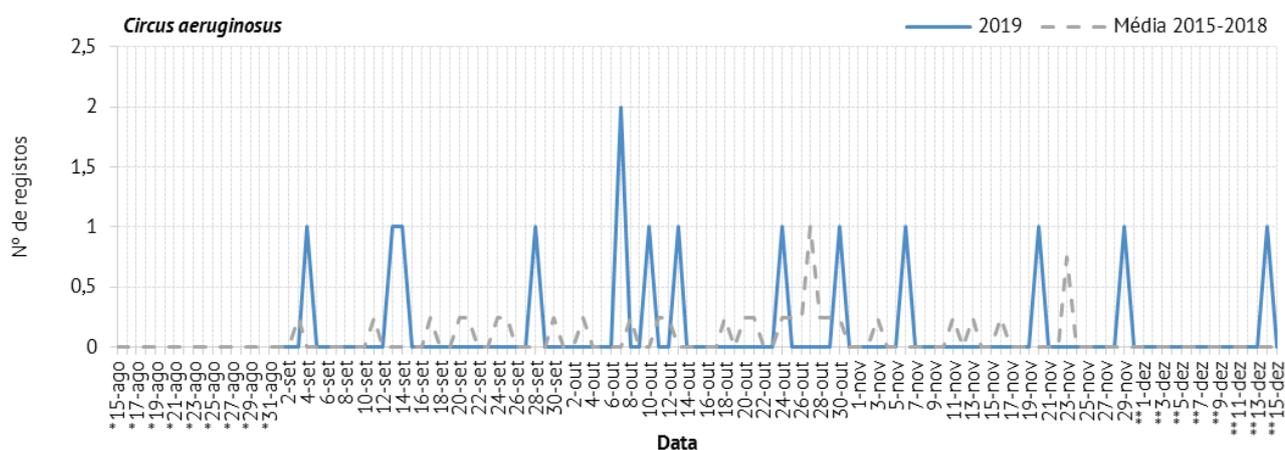
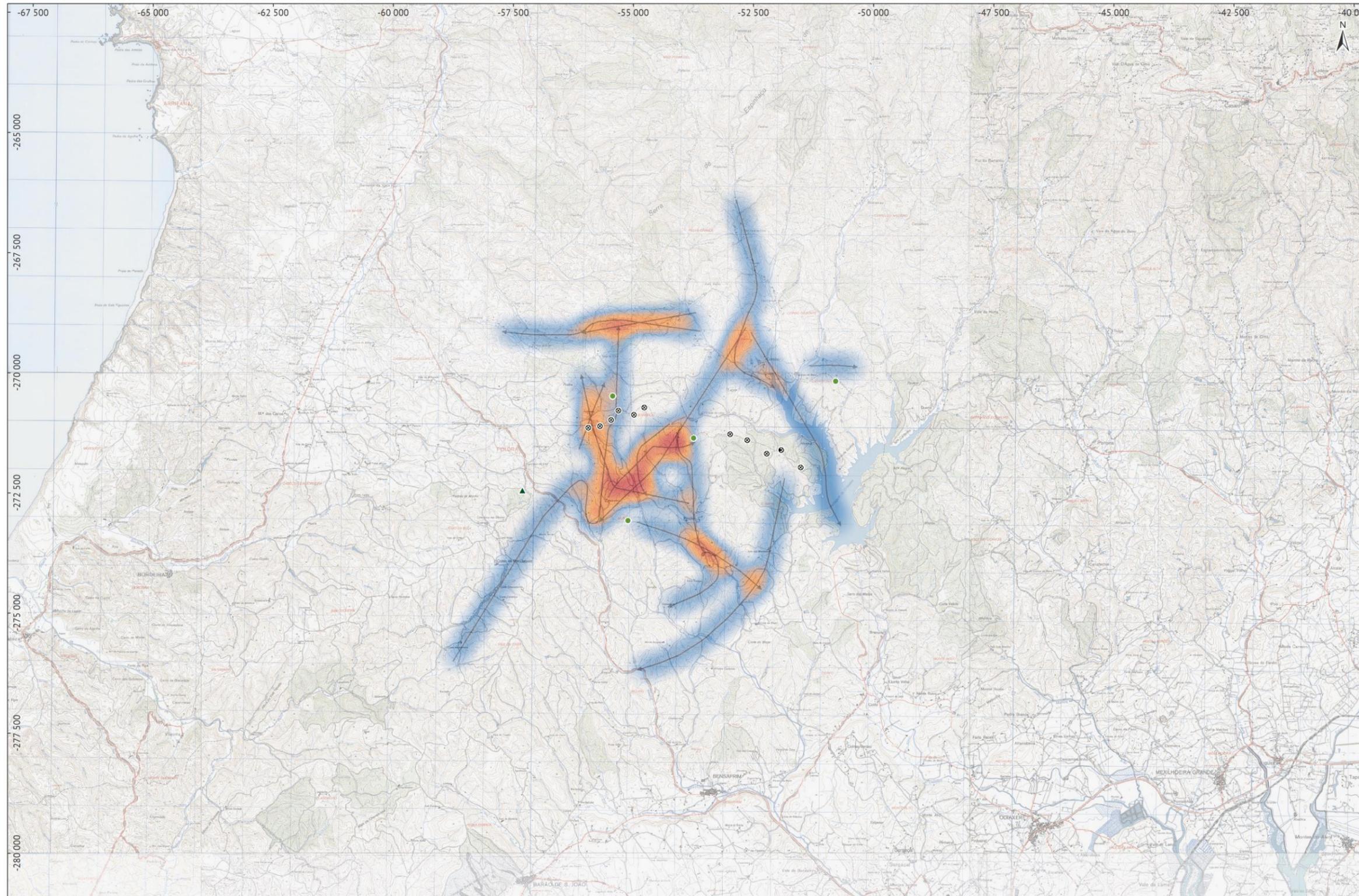


Figura 4.47 – Variação diária do número total de registos da espécie tartaranhão-ruivo-dos-pauis (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

Dos quatro movimentos de atravessamento observados/inferidos, três ocorreram sobre o PE Guerreiros e um sobre o PE Corte dos Álamos (Figura 4.48). Os restantes movimentos evitaram o cruzamento dos parques eólicos, tendo ocorrido alguns pelo corredor entre o PE Guerreiros e o respetivo SEq, tal como observado para outras espécies.

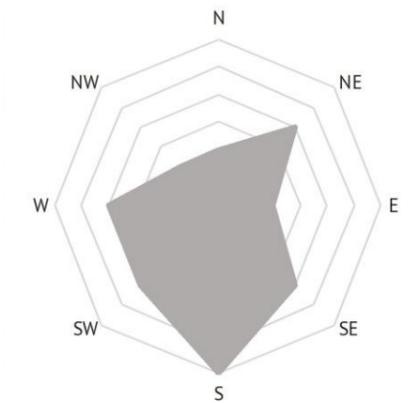




**Legenda**

- ⊙ Aerogeradores
- ▲ Radar
- Pontos de observação do PPSAR
- Tart-ruivo-dos-paús (*Circus aeruginosus*):
- ↔ rotas – indivíduos em movimento
- Densidade kernel (nº de ind./km²):
- máx: 4,2
- mín: 0,0

Sentido do movimento:



0 1 2 km  
 Escala 1 : 85 000

Figura 4.48 – Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie tartarinho-ruivo-dos-paús



#### 4.2.3.13/ Tartaranhão-azulado (*Circus cyaneus*)

O tartaranhão-azulado foi registado em 11 ocasiões (13 registos) na época de 2019, sendo que o primeiro registo se efetuou no dia 26 de setembro e o último no dia 8 de dezembro (Figura 4.49). O único ano em que se obtiveram mais registos desta espécie foi 2017 (19 registos). Nos restantes anos, foram registados menos avistamentos desta espécie (9, 7 e 3 em 2015, 2016 e 2018, respetivamente).

O período principal de passagem deste tartaranhão parece concentrar-se ao longo dos meses de outubro e novembro, com registos mais esporádicos no final de setembro e início de dezembro. A alteração realizada no período de amostragem aparentemente não afetará a fase inicial da migração, podendo no entanto ser benéfica para melhor caracterizar os movimentos mais tardios deste migrador pouco frequente.

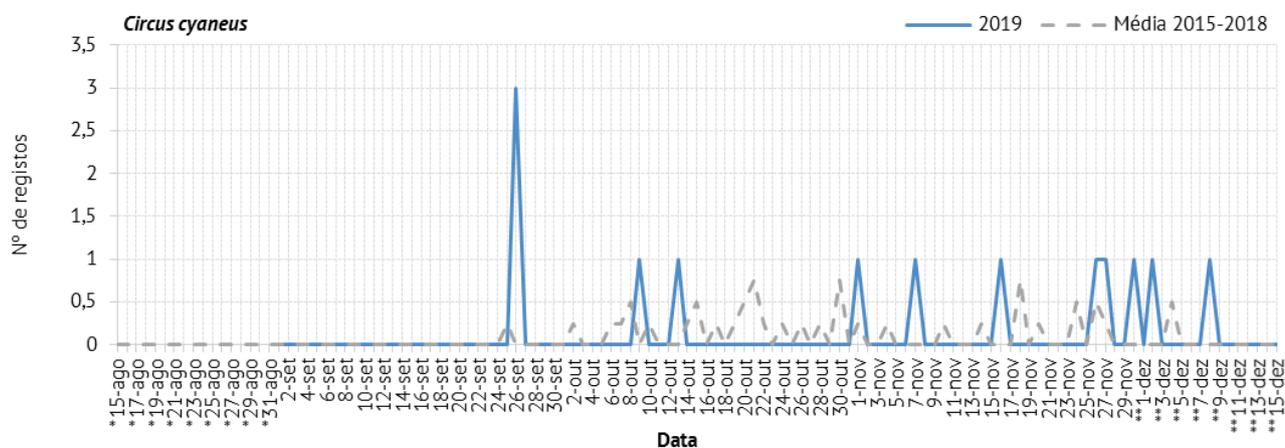
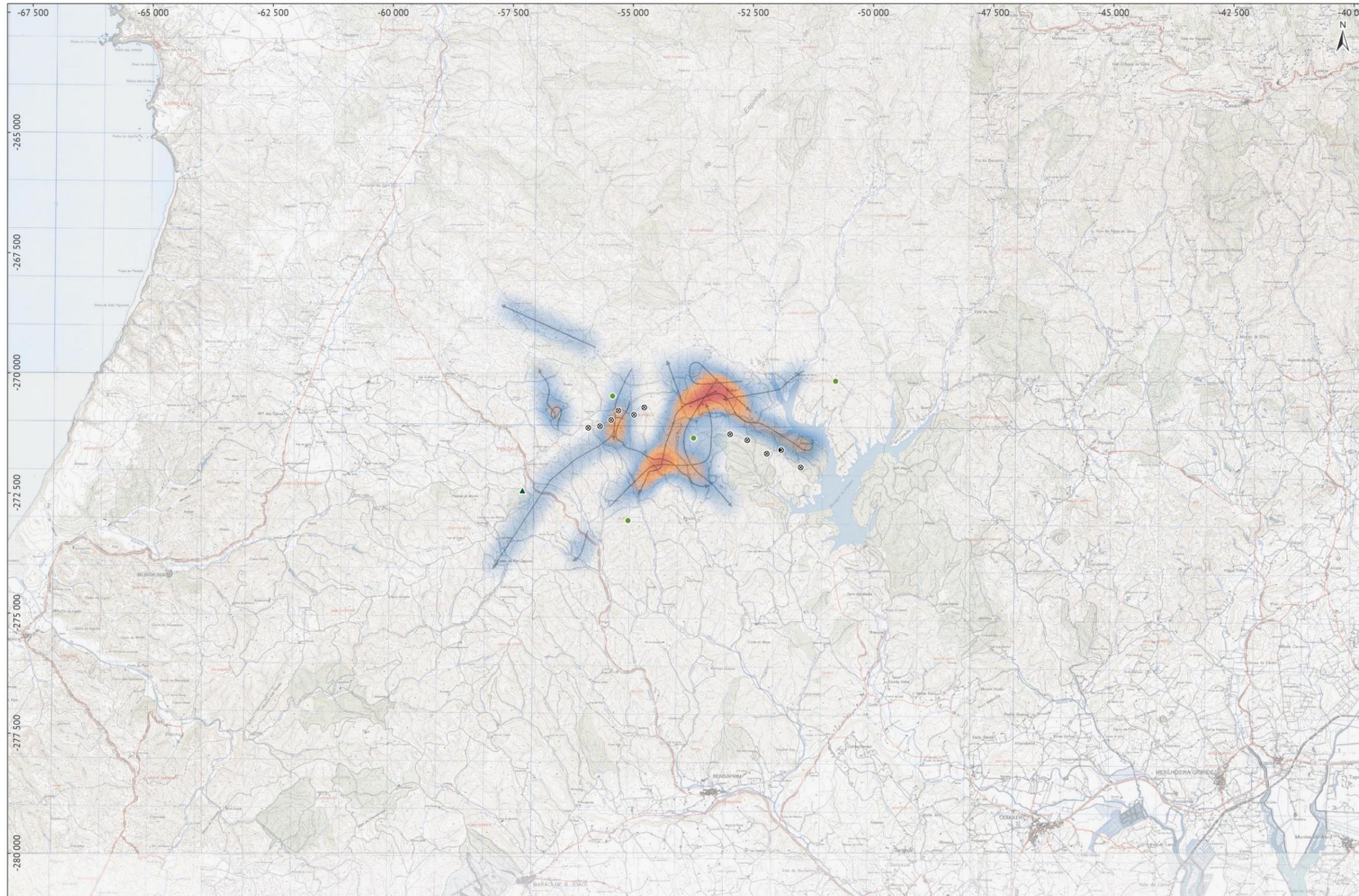


Figura 4.49 – Variação diária do número total de registos da espécie tartaranhão-azulado (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

Três dos movimentos observados em 2019 corresponderam a atravessamentos do PE Guerreiros, não se tendo registado movimentos na área do PE Corte dos Álamos, tal como observado nas épocas anteriores (Figura 4.50). Destacam-se ainda três movimentos em que as aves aparentemente evitaram cruzar os PE e procuraram o corredor entre o PE Guerreiros e o respetivo SEq, tal como se observa para alguns dos movimentos de outras espécies.

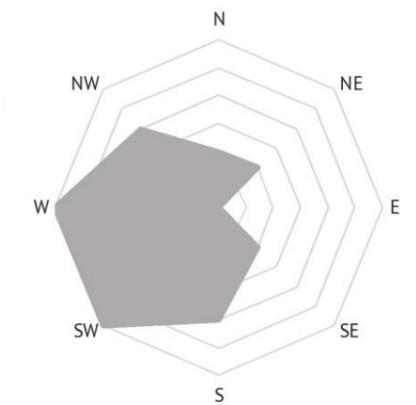




**Legenda**

- ⊗ Aerogeradores
- ▲ Radar
- Pontos de observação do PPSAR
- Tartaranhão-azulado (*Circus cyaneus*):
- rotas – indivíduos em movimento
- Densidade kernel (nº de ind./km²):
- máx: 6,0
- mín: 0,0

Sentido do movimento:



0 1 2 km  
 Escala 1 : 85 000

Figura 4.50 – Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie tartaranhão-azulado



#### 4.2.3.14/ Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*)

Na época de 2019 apenas foram registados 2 avistamentos da espécie tartaranhão-caçador, nos dias 1 e 4 de setembro. Considerando o período de passagem médio dos anos anteriores, o padrão de passagem desta espécie aparenta ser precoce na área de estudo, estando a maior parte dos registos concentrados na segunda quinzena de agosto, irregularmente durante o mês de setembro e, ainda, no início de outubro. Este padrão é já referido em Tomé e colaboradores (1998) num trabalho sobre a migração de aves planadoras na zona de Sagres, onde referem que o período de passagem ocorre essencialmente na segunda quinzena de agosto e na primeira quinzena de setembro. Dada a alteração a que se procedeu na época de 2017, de iniciar e encerrar os trabalhos duas semanas mais tarde, é provável que uma parte substancial das aves que migram por esta região deixem de ser detetadas.

O padrão observado em 2019 reforçam a ideia de que se trata de uma espécie pouco frequente na área, cuja passagem ocorre precocemente no período migratório (Figura 4.51).

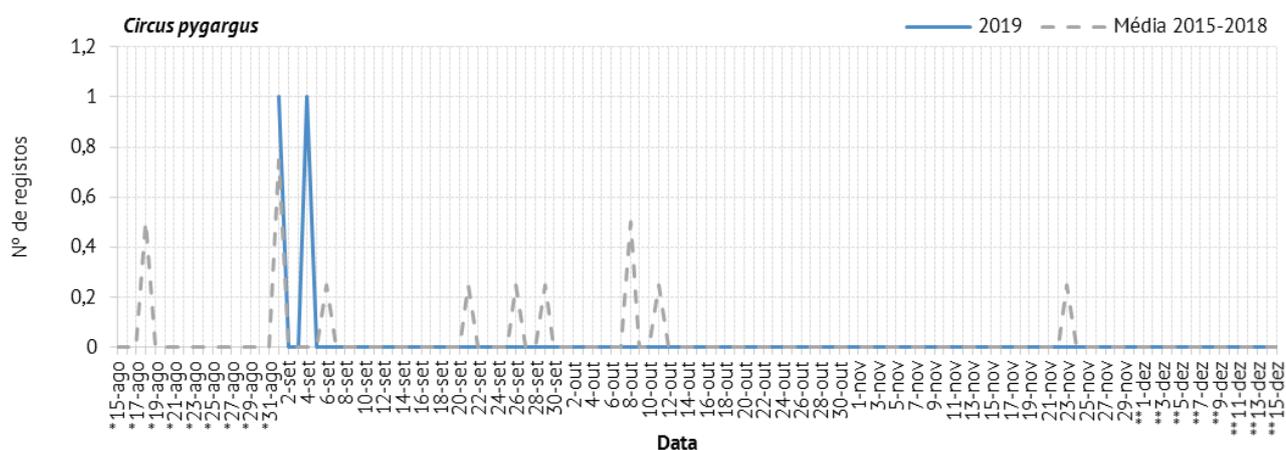


Figura 4.51 – Variação diária do número total de registos da espécie tartaranhão-caçador (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

Os movimentos registados corresponderam a aves em movimento de entrada, ambas a sul dos PE's de E – O ou SO (este – oeste ou sudoeste) (Figura 4.52).



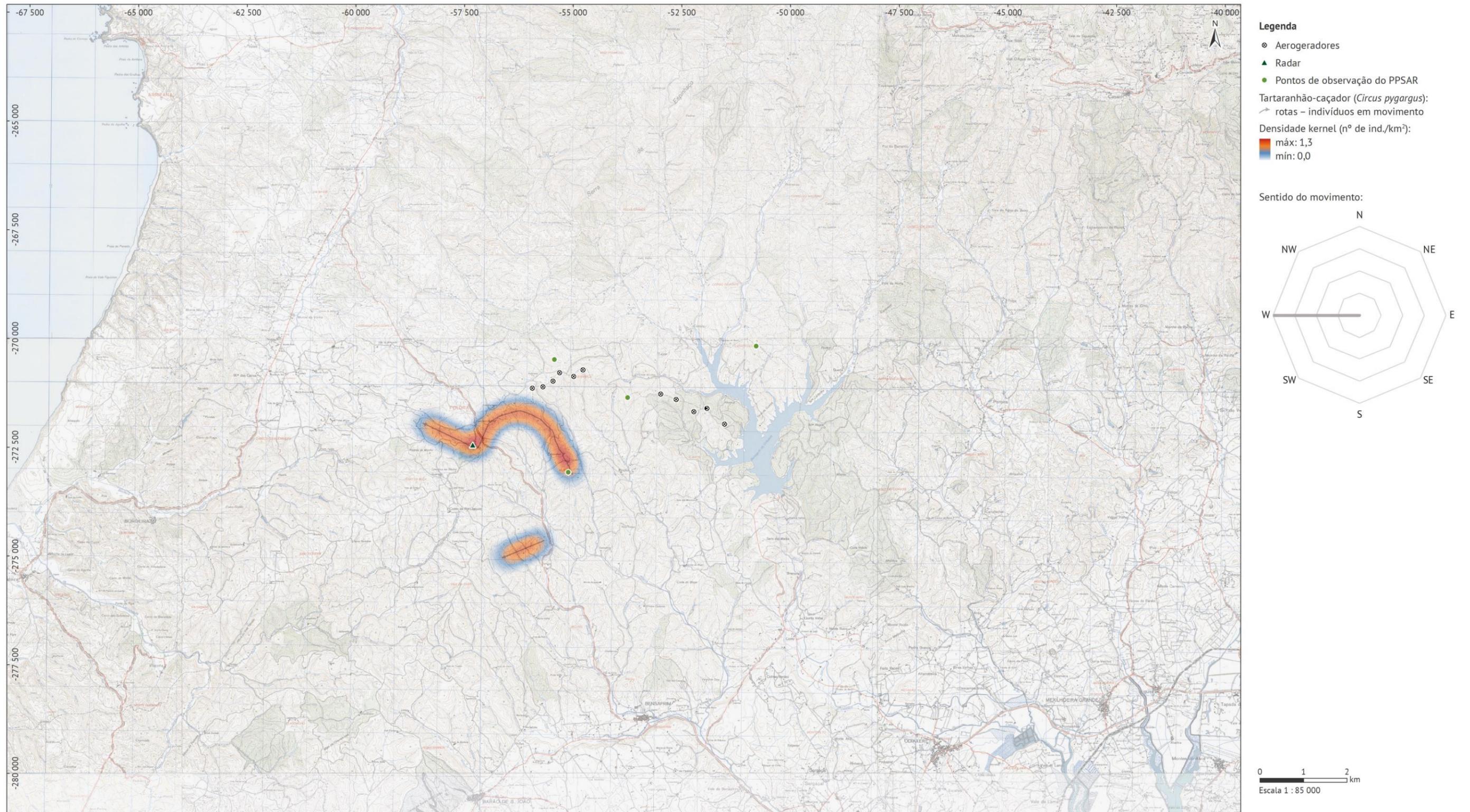


Figura 4.52 – Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie tartaranhão-ao-caçador



#### 4.2.3.15/ Açor (*Accipiter gentilis*)

O açor ocorreu na área de estudo ao longo de todo o período de estudo (Figura 4.53), de forma relativamente regular, embora sempre em baixos números (geralmente indivíduos isolados até um máximo de 4 aves/dia em 2019), sendo estes resultados semelhantes aos observados nas quatro épocas anteriores. É possível que o número de aves que frequentou a área de estudo esteja subestimado, dada a baixa conspicuidade desta espécie e o facto de muitas vezes voar dentro de áreas florestadas. A distribuição observada e o tipo de observações, nomeadamente o comportamento territorial, indiciam a possibilidade de haver aves residentes naquela região a que provavelmente crescem indivíduos invernantes ou em passagem migratória. Os indivíduos classificados como migradores de passagem foram aqueles que evidenciaram comportamento de atravessamento, tendo os que apresentaram comportamento territorial ou movimentos locais (geralmente associados a massas arbóreas específicas) sido classificados como residentes.

No ano de 2019 realizaram-se 46 registos desta espécie, o valor mais alto registado nos 5 anos de monitorização, e ligeiramente acima da média dos anos anteriores, que foi cerca de 30 avistamentos da espécie com a classificação de *migrador de passagem*.

O período de passagem foi bastante extenso, com registos regulares entre meados de setembro e o final do período de monitorização, tal como se havia observado nos anos anteriores.

A alteração realizada no período de funcionamento do PPSAR não deverá ter influência significativa na caracterização dos movimentos migratórios, dado que são aparentemente muitos escassos os registos de migradores em agosto.

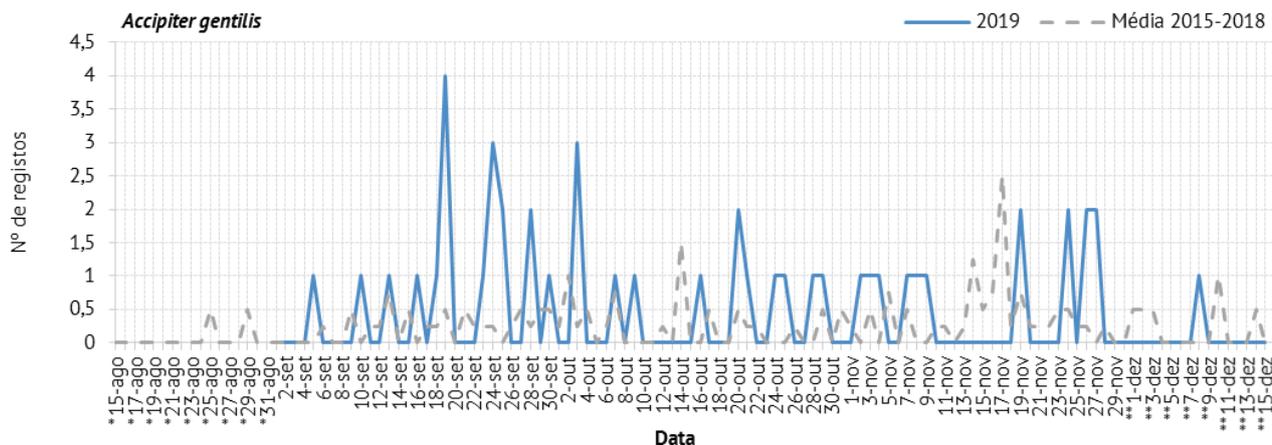


Figura 4.53 – Variação diária do número total de registos da espécie açor (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

Quanto aos movimentos na área de estudo (Figura 4.54), verificaram-se movimentos de atravessamento sobre ambos os parques eólicos, tal como nos anos anteriores. No entanto, é de destacar uma maior concentração de movimentos pelo corredor entre o PE Guerreiros e o respetivo SEq., observando um aparente evitamento do cruzamento direto dos PE's.



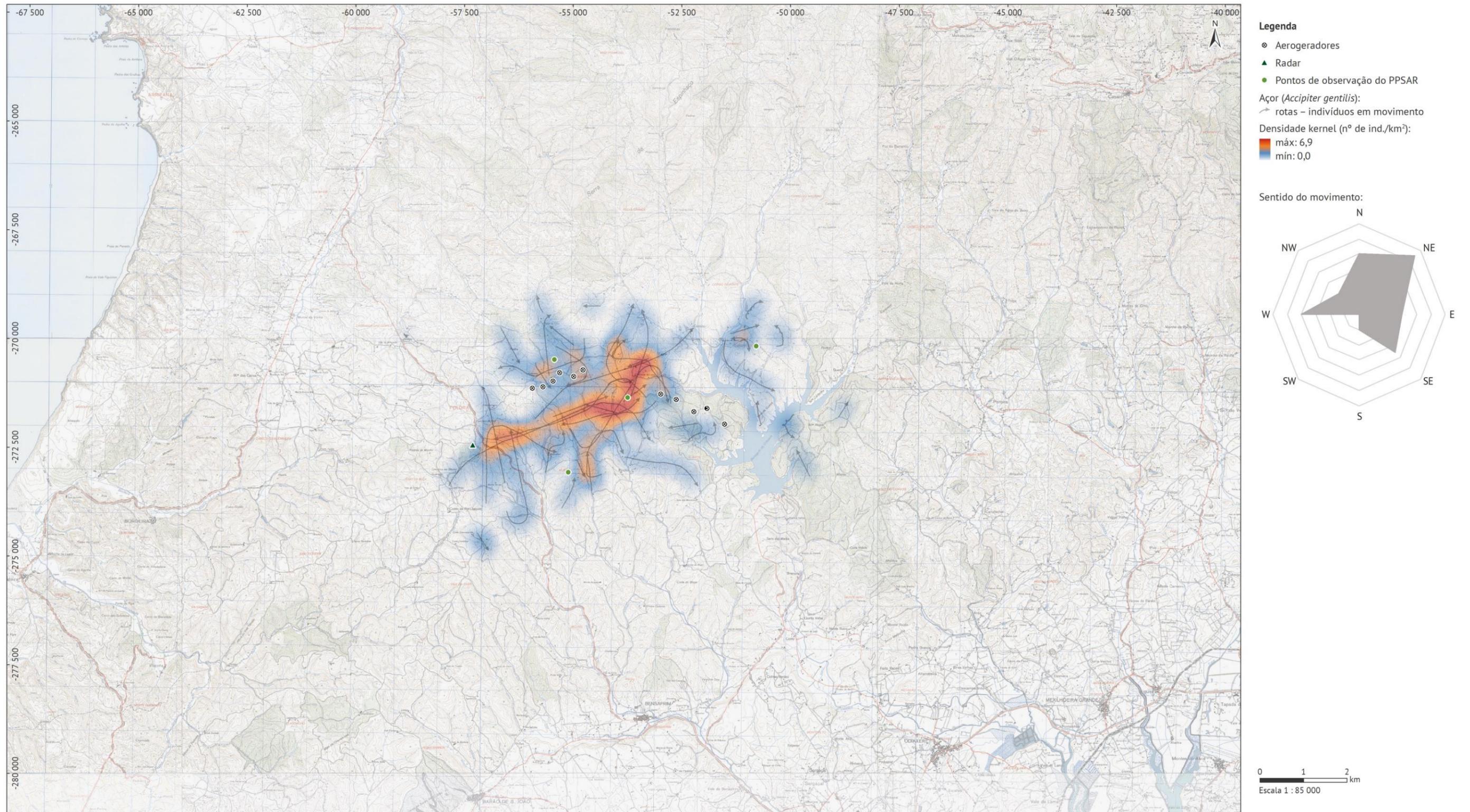


Figura 4.54 – Mapa de densidade *kernel*, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie açor



#### 4.2.3.16/ Gavião (*Accipiter nisus*)

O gavião ocorreu na área de estudo a partir de dia 13 de setembro de forma relativamente regular até ao dia 30 de novembro, embora normalmente em baixos números diários, sendo que no dia 25 de setembro foi registado o máximo diário de 9 indivíduos (Figura 4.53). Os registos obtidos em 2019 (102) para esta espécie foram os mais elevados comparativamente a qualquer um dos anos anteriormente monitorizados (0 registos em que foi detetado o comportamento de migrador de passagem em 2015, 30 em 2016, 31 em 2017 e 61 em 2018). A maior concentração de registos deu-se na última quinzena de setembro (cerca de 58% do total de registos desta espécie). É possível que o número de aves que frequentou a área de estudo esteja subestimado, dada a baixa conspicuidade desta espécie e o facto de muitas vezes voar dentro de áreas florestadas.

A alteração realizada no período de funcionamento do PPSAR não deverá ter influência significativa na caracterização dos movimentos migratórios, dado que são muitos escassos os registos de migradores em agosto e em dezembro.

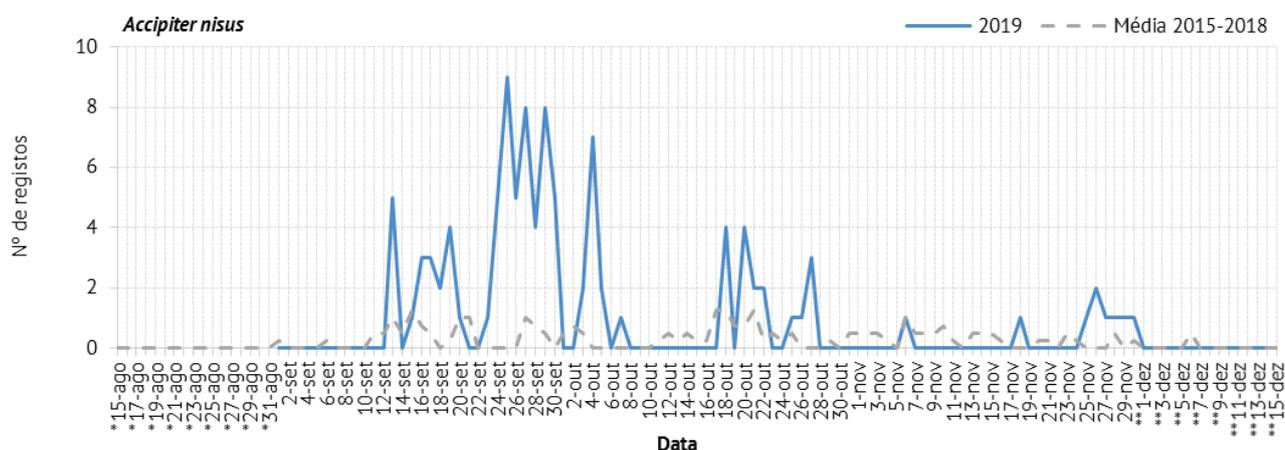
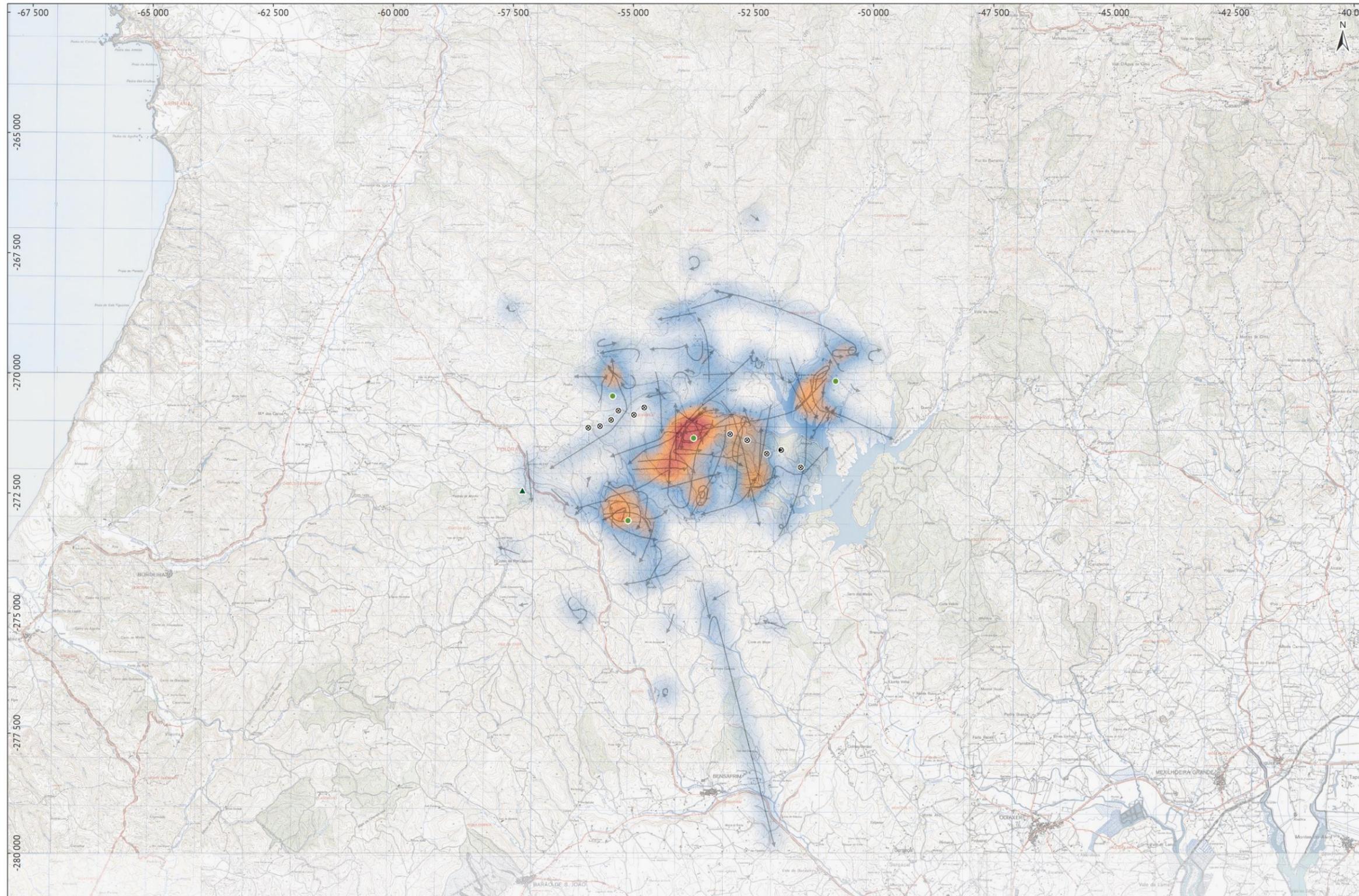


Figura 4.55 – Variação diária do número total de registos da espécie gavião (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

Quanto aos movimentos na área de estudo (Figura 4.56), verificou-se uma maior concentração de observações na zona entre o PE Guerreiros e o SEq Guerreiros, nomeadamente no vale que separa estes dois equipamentos. Registaram-se atravessamentos de todos os PE's, embora se tenha observado alguma concentração de registos na zona do SEq Guerreiros e do AG 1 do PE Corte dos Álamos. Os registos demonstram ainda alguma concentração na envolvente dos PO, o que se deve essencialmente ao reduzido tamanho corporal desta espécie e aos seus hábitos florestais tornando-a pouco conspícua, sendo que mesmo em migração, muitas aves deslocam-se em voo baixo por entre a vegetação.





**Legenda**

- ⊗ Aerogeradores
- ▲ Radar
- Pontos de observação do PPSAR
- Gavião (*Accipiter nisus*):
- rotas – indivíduos em movimento
- Densidade kernel (nº de ind./km²):
- máx: 11,1
- mín: 0,0

Sentido do movimento:



0 1 2 km  
 Escala 1 : 85 000

Figura 4.56 – Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie gavião



#### 4.2.3.17/ Águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*)

Os primeiros atravessamentos de indivíduos classificados como migradores de passagem em 2019 ocorreram no dia 10 de setembro sendo pouco regulares até meio de outubro e prolongaram-se até ao final da época, a meio de dezembro (Figura 4.57). O número de indivíduos registados foi o mais elevado desde o primeiro ano em que começou a monitorização (647), o que se refletiu no pico de passagem como os observados nos anos anteriores a 2018. Neste caso, esse pico pode ser resumido ao intervalo de dias entre 7 e 25 de novembro.

O número de registos obtido em 2019 (647) foi similar ao observado em 2017 (583), mas muito superior ao obtido em 2015 (374), 2016 (111) e em 2018 (122), o que indicia que é uma espécie com um padrão sujeito a flutuações anuais significativas. Verifica-se, assim, que nas épocas de 2015, 2017 e 2019 houve uma atividade migratória para esta espécie muito mais expressiva que nas de 2016 e 2018.

Numa análise global da informação recolhida ao longo das cinco épocas, o período de passagem da águia-de-asa-redonda é bastante alargado tendo início sensivelmente a meio de setembro e prolongando-se, pelo menos, até meio do mês de dezembro. O período principal de passagem parece estar compreendido entre a segunda metade de outubro e o final de novembro (Figura 4.57). Os potenciais efeitos da alteração do período de funcionamento do PPSAR na caracterização da migração da águia-de-asa-redonda parecem ser pouco relevantes no princípio da época, mas a extensão do período para a primeira metade de dezembro passa a englobar uma parte dos migradores mais tardios.

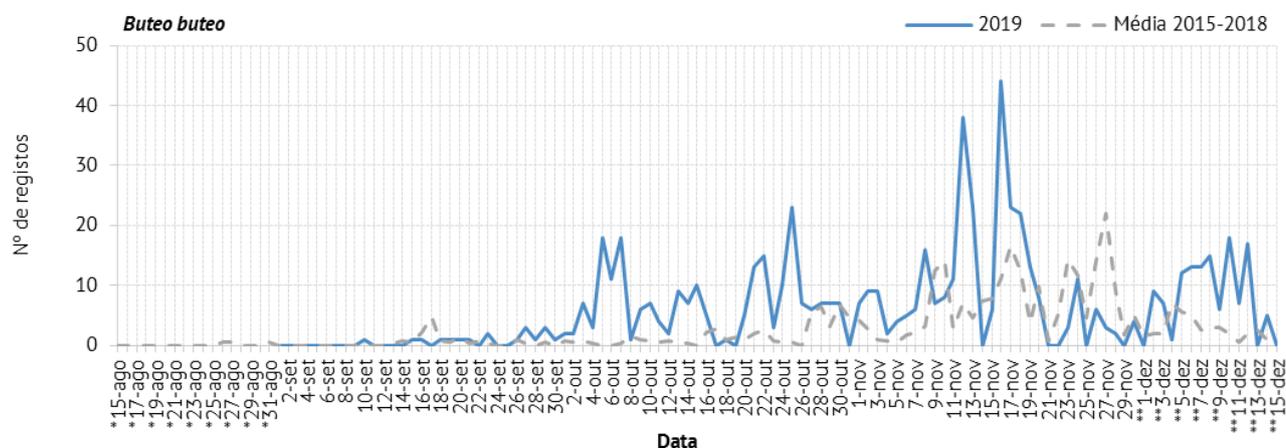


Figura 4.57 – Variação diária do número total de registos da espécie águia-de-asa-redonda (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

Quanto aos movimentos na área dos parques eólicos (Figura 4.58), observou-se um número muito significativo de atravessamentos entre o PE Guerreiros e o SEq Guerreiros, demonstrando uma clara preferência por passar entre os parques, sobre o vale, tal como observado em épocas anteriores. Muitas dessas aves mantiveram a rota sobre o vale, seguindo para sul, enquanto uma proporção menor acompanhou a encosta sul do PE Guerreiros, seguindo o vale menos profundo que segue em direção a sudoeste. Também de assinalar movimentos no mesmo sentido mas a passar a norte do PE Guerreiros, sendo o eixo principal de movimento o de NE – SO (nordeste – sudoeste). No que concerne ao atravessamento sobre os parques, e tal como observado na época anterior (2018), observou-se uma maior incidência na zona dos AG's 5 e 6 do PE Guerreiros e nos dois AG's do SEq Guerreiros. Observa-se ainda um número assinalável de movimentos bastante paralelos aos parques (direção E - O), a norte, aparentemente utilizando um vale pouco marcado que está logo a norte do PO1.



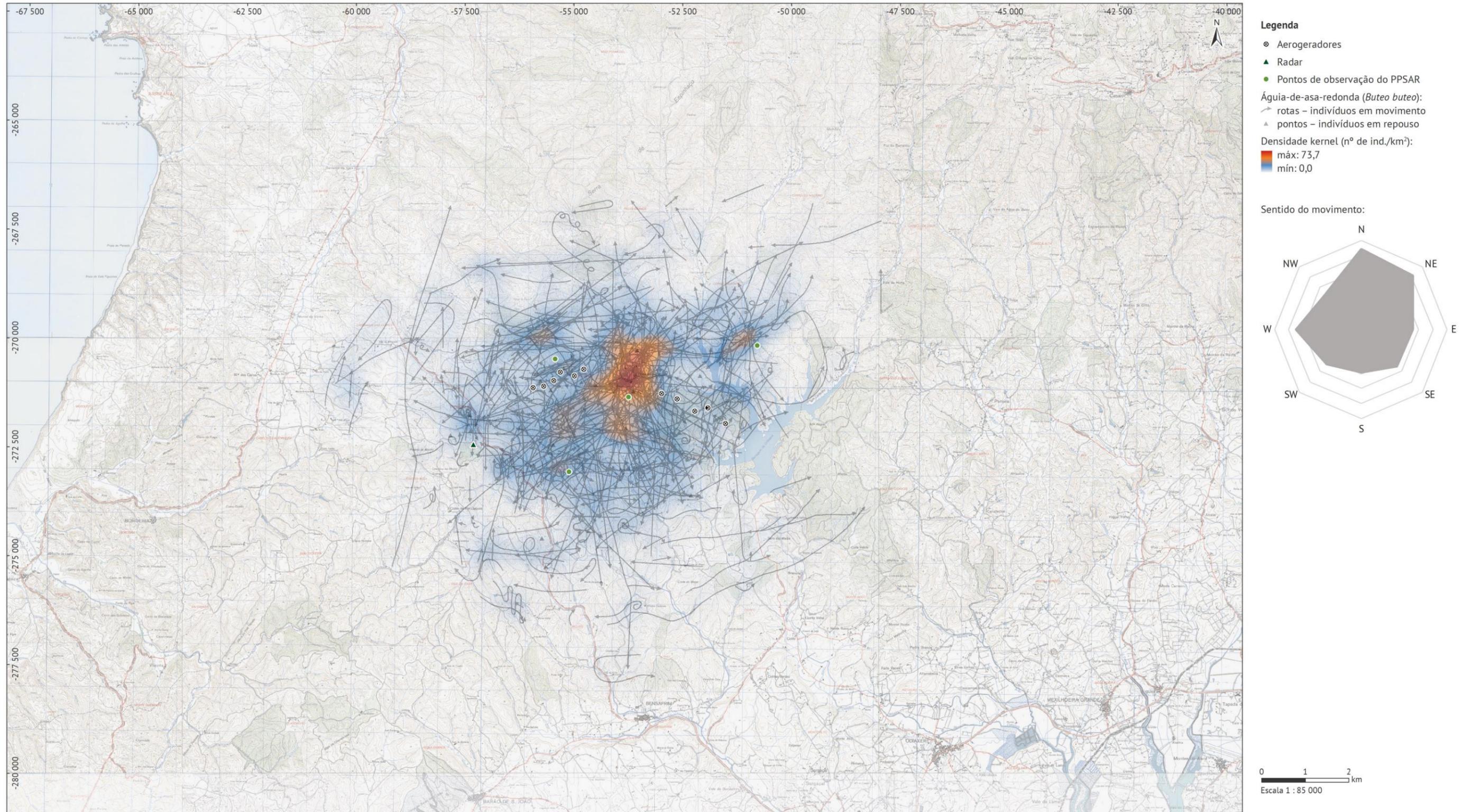


Figura 4.58 – Mapa de densidade *kernel*, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie águia-de-asa-redonda



#### 4.2.3.18/ Águia-imperial (*Aquila adalberti*)

Foram realizados 12 registos de águias-imperiais no período de estudo, sempre de indivíduos solitários (embora por vezes integrados em bandos de abutres), à exceção de 2 ocasiões em que se observaram 2 aves juntas. O primeiro registo desta espécie deu-se a 13 de setembro e o último a 6 de dezembro (Figura 4.59). O padrão observado em 2019 foi bastante coincidente com o da média dos anos anteriores, no entanto o último registo foi o mais tardio comparativamente aos restantes anos monitorizados.

Dos 12 registos efetuados, 5 foram considerados indivíduos juvenis do, provavelmente aves nos seus primeiros movimentos dispersivos, o que aparenta ser o padrão das aves que surgem no extremo sudoeste de Portugal, confirmando esta espécie como um migrador de passagem pouco frequente na área de estudo, com um padrão de ocorrência similar ao da águia-real.

A alteração do período de funcionamento do PPSAR não deverá ter efeito na caracterização dos movimentos migratórios da espécie, embora pontualmente se possam vir a perder algumas passagens, certamente muito esporádicas, em finais de agosto. Da análise realizada aos dados disponíveis (*eBird*, Noticiário Ornitológico – ICNF; SPEA; fóruns sobre aves) apenas se encontrou um registo de uma águia-imperial no mês de agosto, mais concretamente no dia 28-08-2017, na zona de Sagres. Além disso, este ano houve, pela primeira vez, um registo em dezembro que seria, provavelmente, um migrador mais tardio.

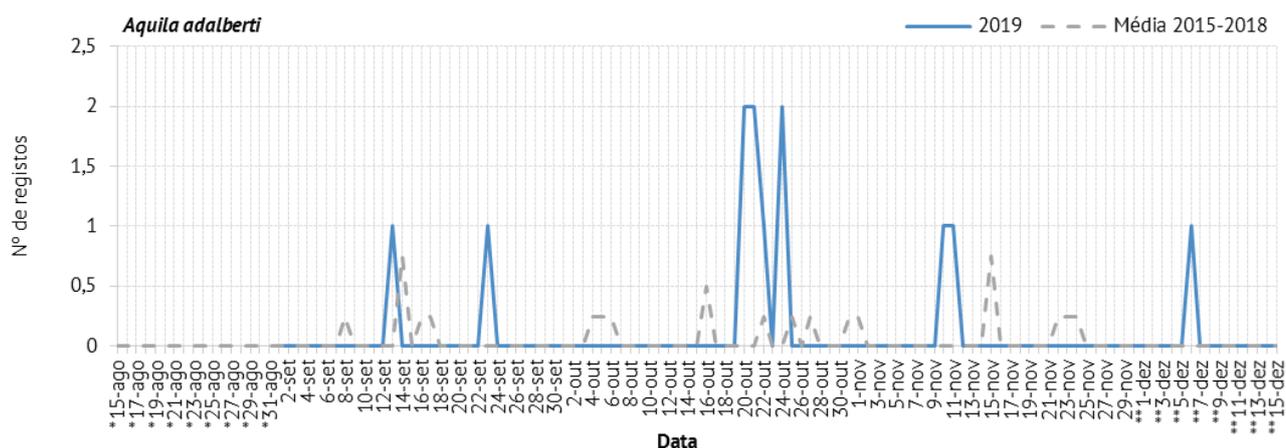
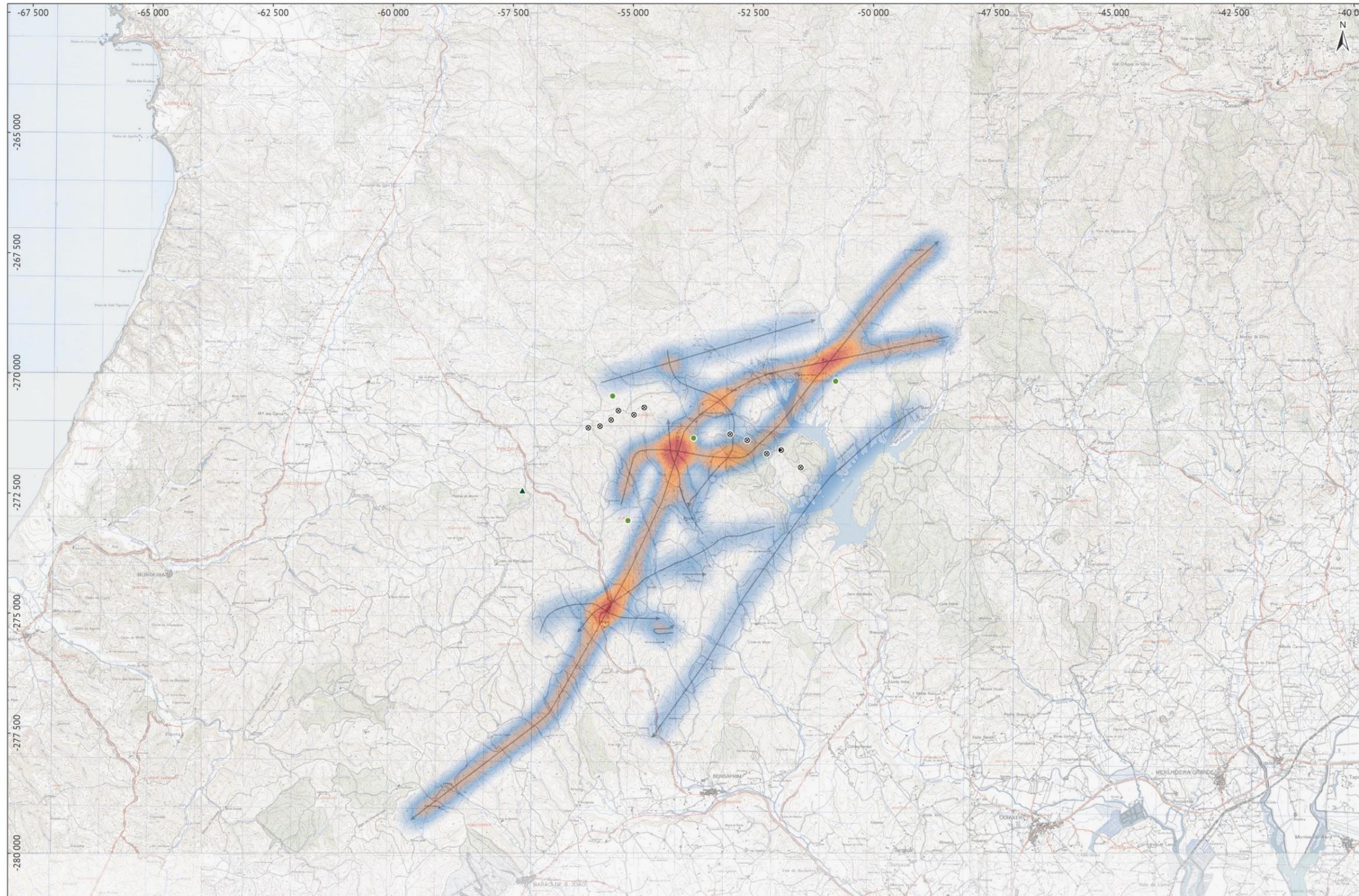


Figura 4.59 – Variação diária do número total de registos da espécie águia-imperial (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

Dos movimentos observados, dois corresponderam a atravessamentos (a grande altitude) de entrada na zona envolvente ao AG 1 de SEq Guerreiros e perto do PE Corte dos Álamos. Registaram-se ainda 2 movimentos, um de entrada e outro de saída, sobre o vale entre o PE Guerreiros e o SEq Guerreiros. Este padrão de aparente procura do corredor entre os PE's foi já verificado nos anos anteriores, evidenciando algum comportamento de evitamento dos AG's. Registaram-se ainda 2 movimentos relativamente próximos dos PE's, um de saída, quase paralelo ao PE Guerreiros, e outro de entrada, logo a este do PE Corte dos Álamos. Os restantes movimentos ocorreram a distâncias consideráveis dos parques eólicos (Figura 4.60).

Tal como se observou com alguns bandos de grifos, algumas das águias-imperiais observadas surgiram a baixa altitude, procurando depois ganhar altura na zona do PE Guerreiros e entre este e o SEq Guerreiros, sendo esta aparentemente uma área preferencial para atravessamento por grande parte das aves que se aproximam dos parques eólicos.





**Legenda**

- ⊙ Aerogeradores
- ▲ Radar
- Pontos de observação do PPSAR
- ↔ Águia-imperial-ibérica (*Aquila adalberti*):  
rotas – indivíduos em movimento
- Densidade kernel (nº de ind./km²):  
█ máx: 5,1  
█ mín: 0,0

Sentido do movimento:

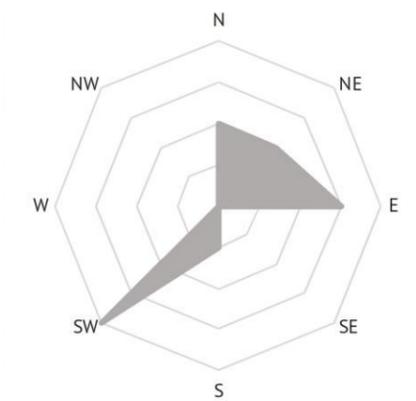


Figura 4.60 – Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie águia-imperial



#### 4.2.3.19/ Águia-real (*Aquila chrysaetos*)

A águia-real foi observada em apenas 5 ocasiões (os indivíduos foram sempre registados isoladamente), nos dias 11 de setembro e 15, 21, 26 e 29 de outubro (Figura 4.61). O número de registos foi inferior ao obtido em 2017 (8), igual aos obtidos em 2015 e 2016, mas superior aos 2 registos obtidos em 2018, confirmando-se assim tratar-se de uma espécie de ocorrência pouco frequente na área de estudo. A tendência parece ser de que a passagem dos indivíduos ocorra essencialmente no período compreendido entre a segunda semana de setembro e o final de outubro.

A alteração ao período de funcionamento do PPSAR aparentemente não terá efeitos significativos na caracterização dos movimentos da águia-real na área de estudo, podendo, no entanto, vir a perder-se alguns movimentos muito pontuais que possam ocorrer na segunda metade de agosto. De acordo com a compilação de dados que foi realizada para a região, apenas se conhece um registo na segunda metade de agosto, realizado pela nossa equipa no dia 26 de agosto de 2016.

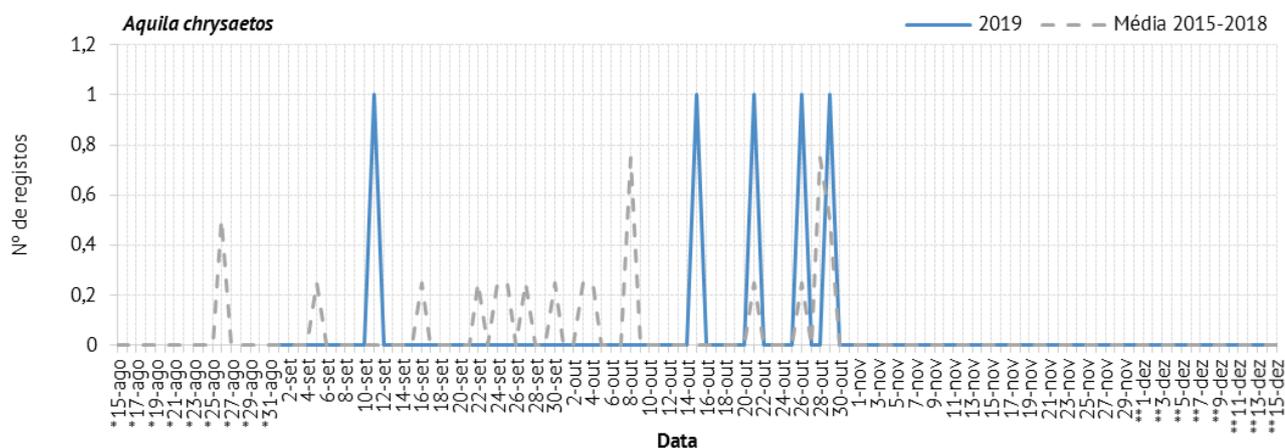
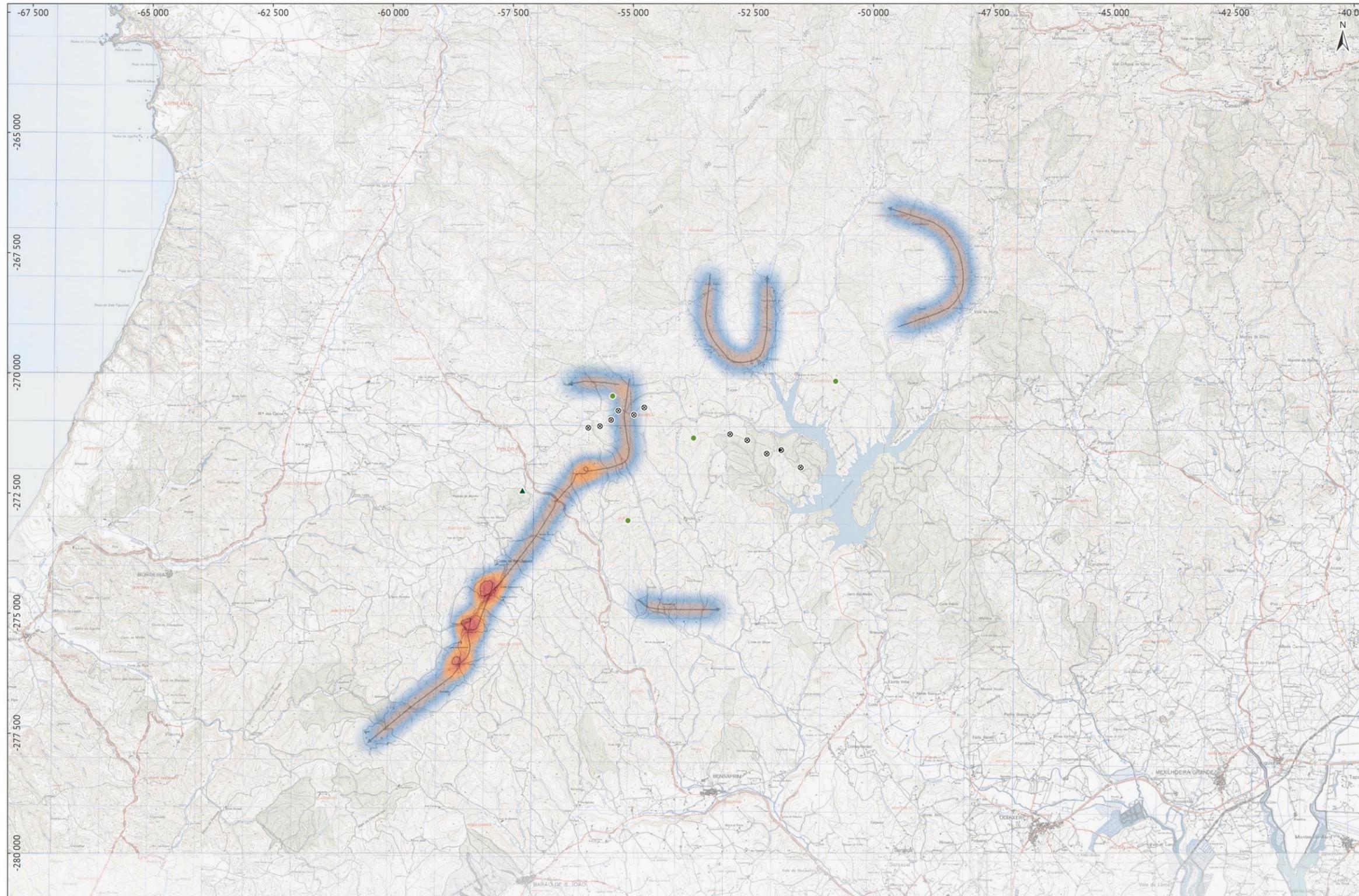


Figura 4.61 – Variação diária do número total de registos da espécie águia-real (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

Dos cinco movimentos observados, apenas dois ocorreram nas imediações dos PE, mais concretamente de Guerreiros (Figura 4.62), que, tal como nos anos anteriores, aparenta ser a área preferencial de atravessamento para esta espécie. Houve ainda dois movimentos que corresponderam a aves que foram avistadas a norte dos PE's e que não chegaram a cruzar para sul. Em épocas anteriores já se haviam observado movimentos similares, que provavelmente justificam a escassez de registos na região de Sagres, área que esta espécie parece evitar, permanecendo aparentemente nas zonas mais serranas.

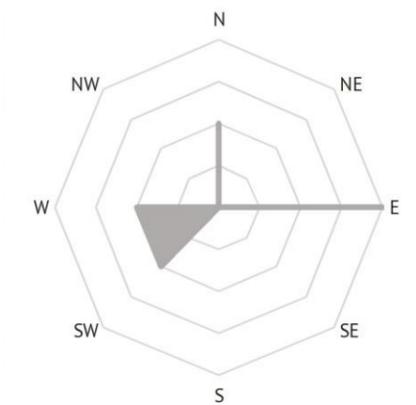




**Legenda**

- ⊗ Aerogeradores
- ▲ Radar
- Pontos de observação do PPSAR
- Águia-real (*Aquila chrysaetos*):
- rotas – indivíduos em movimento
- Densidade kernel (nº de ind./km²):
- máx: 2,1
- mín: 0,0

Sentido do movimento:



0 1 2 km  
 Escala 1 : 85 000

Figura 4.62 – Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie águia-real



#### 4.2.3.20/ Águia de Bonelli (*Aquila fasciata*)

No que se refere a indivíduos migradores de passagem ou aves não locais em dispersão, registaram-se indivíduos de todas as classes etárias da espécie águia de Bonelli na área de estudo, entre 11 de setembro e 11 de novembro (Figura 4.63), de forma irregular e os registos consistiam maioritariamente em indivíduos isolados (que geralmente eram atacados ou escoltados pelas aves residentes), mas também em grupos de 2 aves. O padrão observado na época de 2019 foi similar ao das épocas anteriores, tendo ocorrido em 2019 um fluxo maior entre a segunda quinzena de setembro e a primeira de outubro. O número de passagens diário chegou a 3 aves/dia (observadas em simultâneo, pelo que não se tratou seguramente de registos de um mesmo indivíduo) nos dias 23, 24, 26 e 28 de setembro e 7 de outubro.

O número de registos em 2019 (34) foi o maior comparativamente a qualquer uma das épocas monitorizadas anteriormente. Em 2018, 2017, 2016 e 2015 registaram-se respetivamente 12, 17, 14 e 11 atravessamentos. A águia de Bonelli confirma-se como um migrador regular, mas pouco frequente na área de estudo, surgindo a partir de meados de setembro tendo depois presença dispersa ao longo de todo o restante período.

A alteração do período de funcionamento do PPSAR não parece afetar a capacidade de deteção desta espécie no período inicial da época, dado que geralmente os primeiros indivíduos dispersantes apenas surgem em meados de setembro. Por outro lado, contribuiu para a deteção de um maior número de indivíduos tardios que surjam na primeira metade de dezembro.

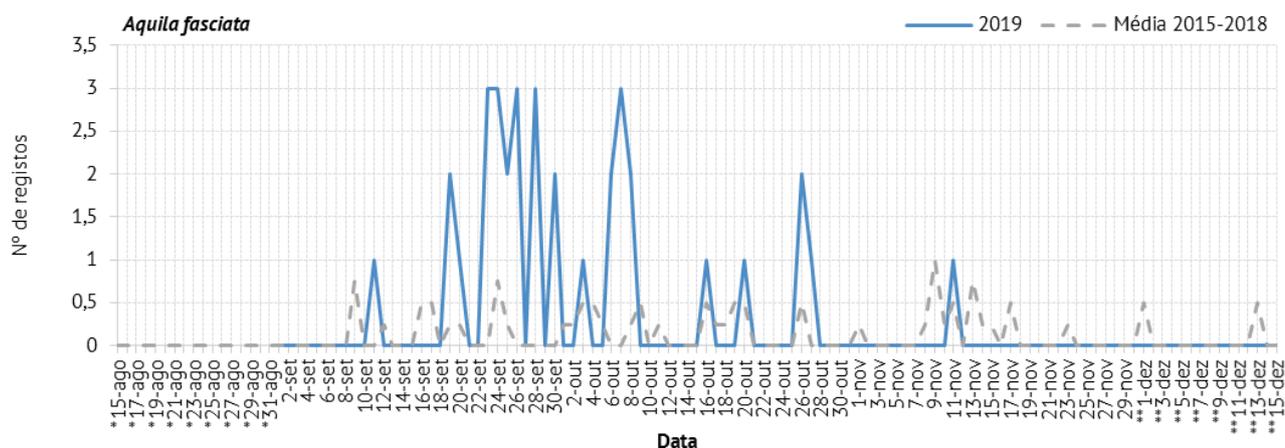
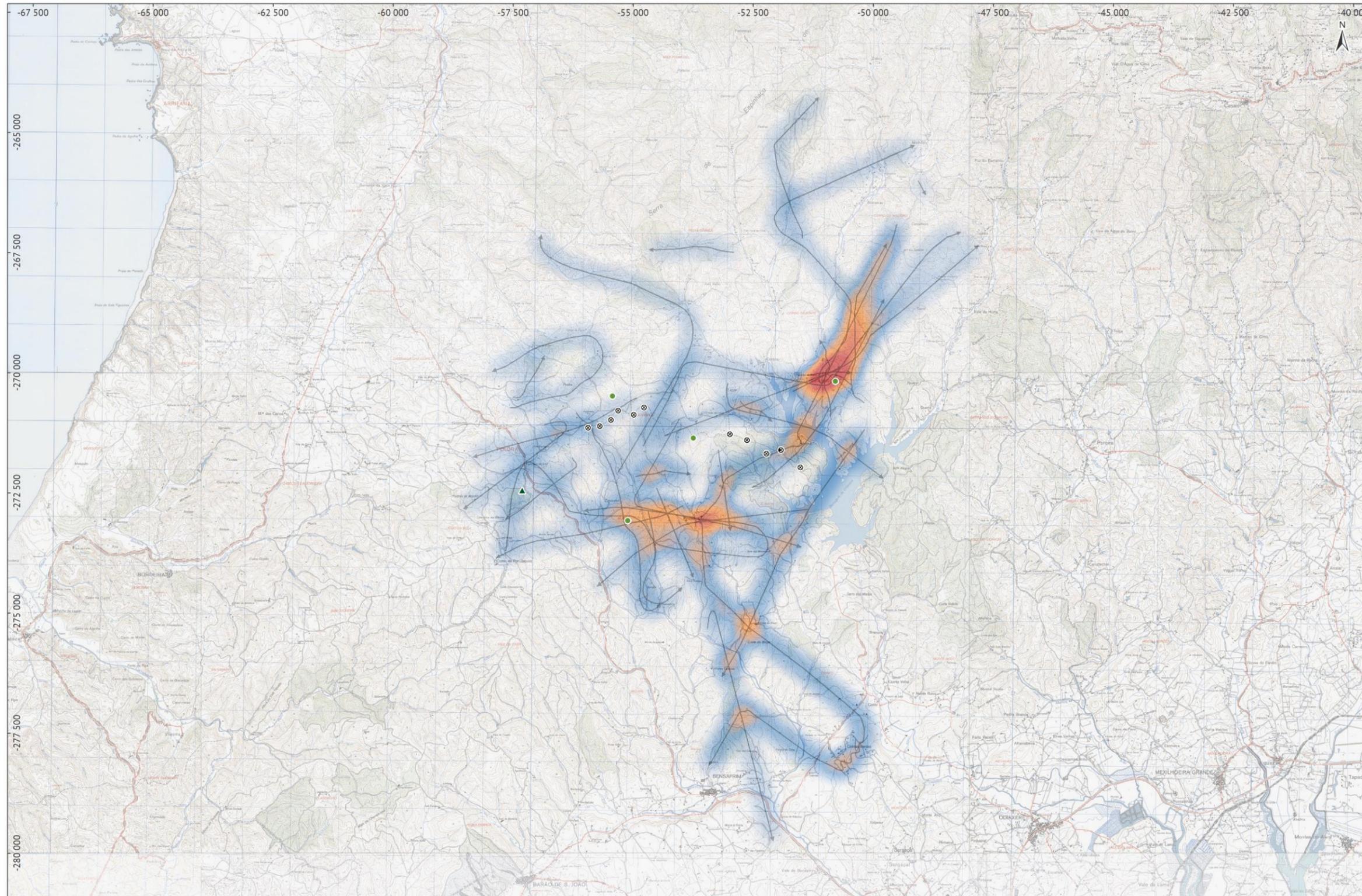


Figura 4.63 – Variação diária do número total de registos da espécie águia de Bonelli (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

Observaram-se movimentos por toda a área dos PE's embora se tenha observado alguma concentração de movimentos a nordeste de Álamos e a sul dos PE's. De facto, ocorreram 2 eventos de paragem, cada um deles devido a um indivíduo desta espécie. Alguns dos movimentos observados em 2019, corresponderam a aves a acompanhar bandos grandes de grifos, misturados com alguns indivíduos de outras espécies (Figura 4.64).

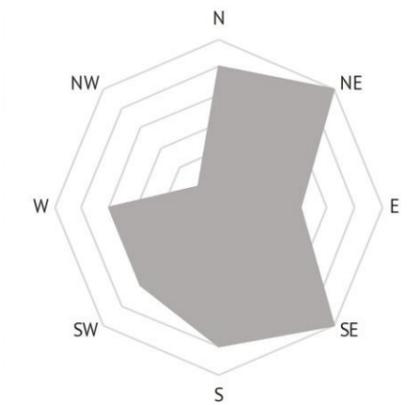




**Legenda**

- ⊙ Aerogeradores
- ▲ Radar
- Pontos de observação do PPSAR
- Águia de Bonelli (*Aquila fasciata*):
- ↔ rotas – indivíduos em movimento
- Densidade kernel (nº de ind./km²):
- máx: 9,5
- mín: 0,0

Sentido do movimento:



0 1 2 km  
 Escala 1 : 85 000

Figura 4.64 – Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie Águia de Bonelli



#### 4.2.3.21/ Águia-calçada (*Aquila pennata*)

Na época de 2019 a águia-calçada ocorreu na área de estudo entre os dias 12 de setembro e 7 de dezembro, período bastante coincidente com o observado nas 4 épocas anteriores, embora se tenham observado em 2019 os registos mais tardios de todas as épocas, efetuados no final da primeira semana de dezembro. No que respeita à frequência de atravessamentos, verificou-se uma maior concentração de registos entre 27 de setembro e 10 de outubro, sendo que cerca de 72% do total de atravessamentos ocorreu neste período (Figura 4.65). Os maiores picos diários de passagem ocorreram nos dias 4 e 5 de outubro, com um total de 107 e 81 registos, respetivamente.

A alteração do período de funcionamento do PPSAR não parece que tenha qualquer efeito na caracterização do período migratório da águia-calçada, dado que este parece estar compreendido entre meados de setembro e o final de novembro. A extensão para a primeira quinzena de dezembro poderá abranger registos mais tardios, como os observados em 2018 e 2019, mas por outro lado podem perder-se os registos mais precoces que ocorram no final de agosto.

Na época de 2019 observou-se um aumento muito significativo do número de registos na área de estudo, que foi quase quatro vezes mais elevado do que o valor médio obtido através dos anos anteriores (Figura 4.65). Em 2019 foram efetuados 570 registos, enquanto em 2018 se tinham registado apenas 69 atravessamentos (mínimo observado comparativamente a qualquer uma das outras épocas de monitorização), e em 2017, 2016 e 2015 registaram-se respetivamente 199, 119 e 115 atravessamentos da espécie. Não foi encontrada razão aparente para este enorme aumento de registos observado em 2019, salientando-se apenas que na época de 2019 se observou um padrão similar também para outras espécies, como foi o caso do grifo.

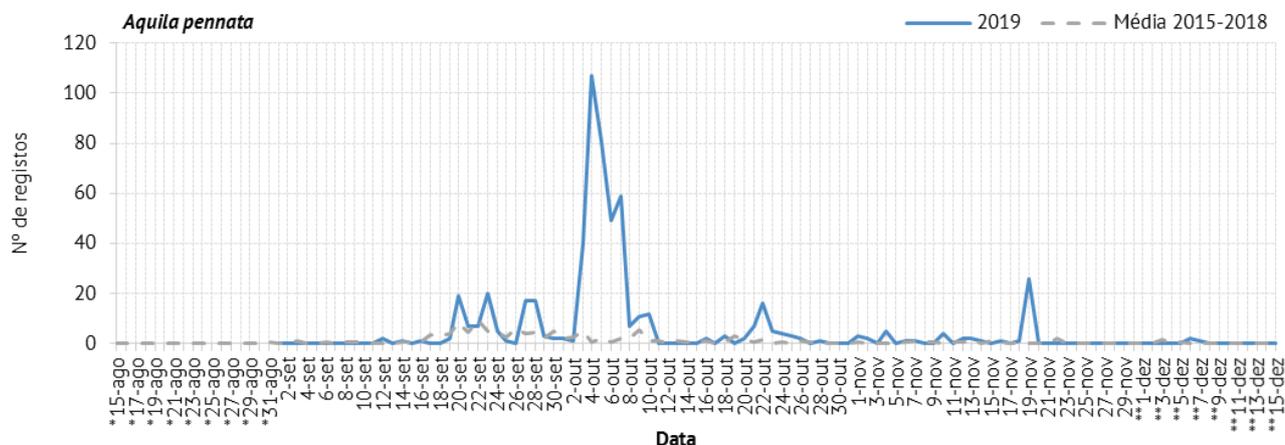
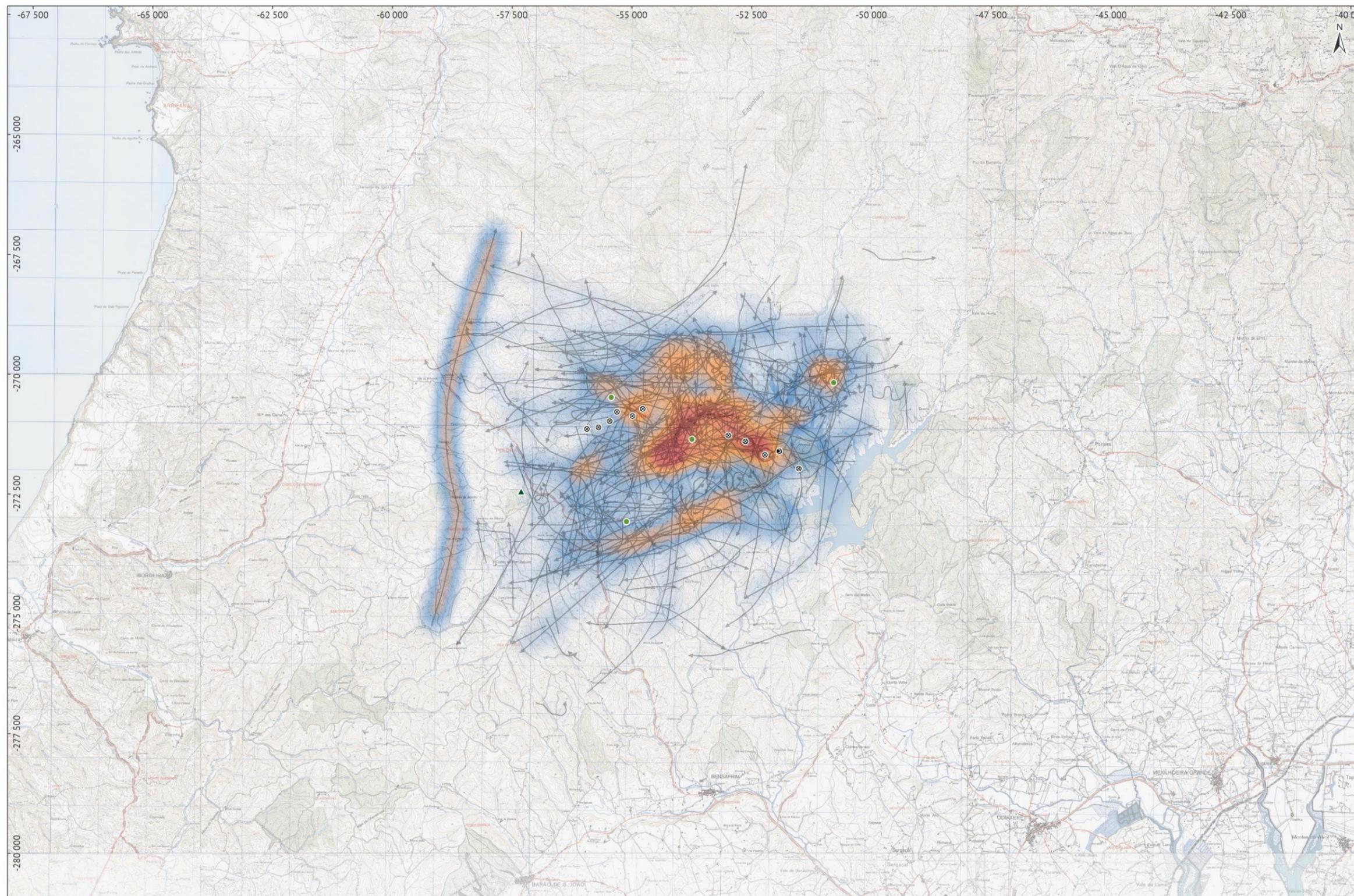


Figura 4.65 – Variação diária do número total de registos da espécie águia-calçada (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

Quanto aos movimentos na área, os resultados sugerem a existência de uma rota de atravessamento preferencial no sentido NE - SO (nordeste - sudoeste), quer nos movimentos de “entrada” para a península de Sagres, quer nos movimentos de “saída”, mas também ocorreram em 2019, tal como em 2018, diversos movimentos relativamente frequentes no eixo E - O. As zonas de maior intensidade de atravessamentos ocorreram sobre a zona do vale entre PE Guerreiros e o SEq Guerreiros e também sobre este e os AG's 1 e 2 de Álamos (Figura 4.66), à semelhança do padrão observado em épocas anteriores. Contudo, apesar desta aparente concentração de registos na área referida, ocorreram movimentos muito próximos aos PE em toda a sua extensão, alguns dos quais em situações de elevado risco de colisão. Apesar de haver aves desta espécie que aparentemente evitam os AG's, há outros que não demonstram este comportamento de evitamento, tendo-se observado algumas situações de colisões eminentes de indivíduos isolados ou em pequenos grupos com dimensão insuficiente para despoletar a paragem dos AG's.

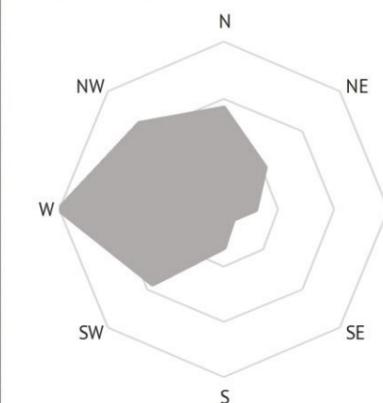




**Legenda**

- ⊗ Aerogeradores
- ▲ Radar
- Pontos de observação do PPSAR
- Águia-calçada (*Aquila pennata*):
- ↔ rotas - indivíduos em movimento
- Densidade kernel (nº de ind./km²):
- máx: 94,9
- mín: 0,0

Sentido do movimento:



0 1 2 km  
Escala 1 : 85 000

Figura 4.66 - Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie águia-calçada



#### 4.2.3.22/ Águia-pesqueira (*Pandion haliaetus*)

Em 2019 registou-se uma redução significativa no número de registos de águia-pesqueira (23) comparativamente ao ano anterior (77 registos), mas o valor obtido foi relativamente próximo do obtido através da média dos 4 anos monitorizados anteriormente (cerca de 32). Em 2017 a águia-pesqueira foi registada por 22 ocasiões, valor semelhante ao obtido em 2019 e que tinha representado um aumento considerável relativamente às duas épocas anteriores, em que o número de registos tinha sido 9.

A ocorrência em 2019 ficou compreendida entre o dia 4 de setembro e o dia 10 de dezembro, com registos dispersos ao longo de todo o período (Figura 4.67). Houve dois dias em que foi registada esta espécie por 2 vezes (27 de outubro e 13 de novembro). Tal como em 2017 e 2018, também em 2019 foram realizados vários registos na primeira quinzena de dezembro, o que indica que a alteração do período de monitorização posta em prática a partir de 2017 poderá ser mais adequada para monitorizar a migração desta espécie na região. Fica também reforçada a ideia que a retirada do período de agosto não deverá ter relevância para a caracterização dos movimentos migratórios desta espécie.

De acordo com Tomé e colaboradores (1998), o número de aves estimado para a zona de Sagres nos primeiros anos na década de 1990, variou entre 5 e 10 indivíduos anualmente no período de 15 de agosto e 15 de outubro. Embora não comparáveis, estes resultados indiciam tratar-se de um migrador regular mas pouco frequente na área de estudo, que apresenta, contudo um período de migração muito alargado nesta região. O efetivo populacional que atravessa a região parece estar a aumentar, de acordo com a tendência observada nas últimas duas épocas.

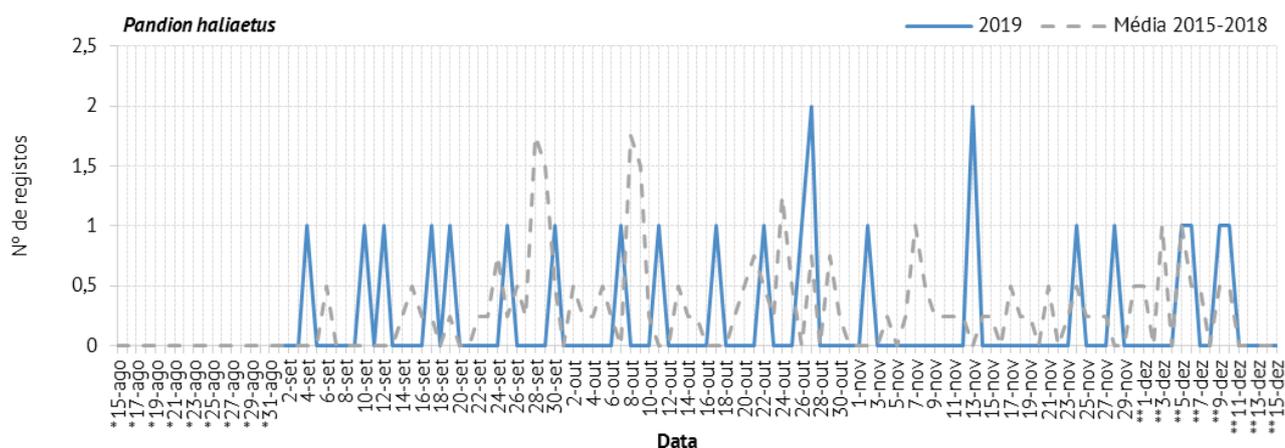


Figura 4.67 – Variação diária do número total de registos da espécie águia-pesqueira (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

Os atravessamentos desta espécie ocorreram maioritariamente na zona este da área de estudo, com diversos movimentos sobre ou nas imediações da barragem da Bravura e consequentemente do PE Corte dos Álamos (Figura 4.68). Este tem sido o padrão observado nas épocas anteriores, sendo óbvio o efeito de atratividade constituído pela barragem, mesmo para aves em migração ativa. Três dos movimentos observados ocorreram nas imediações de Guerreiros.



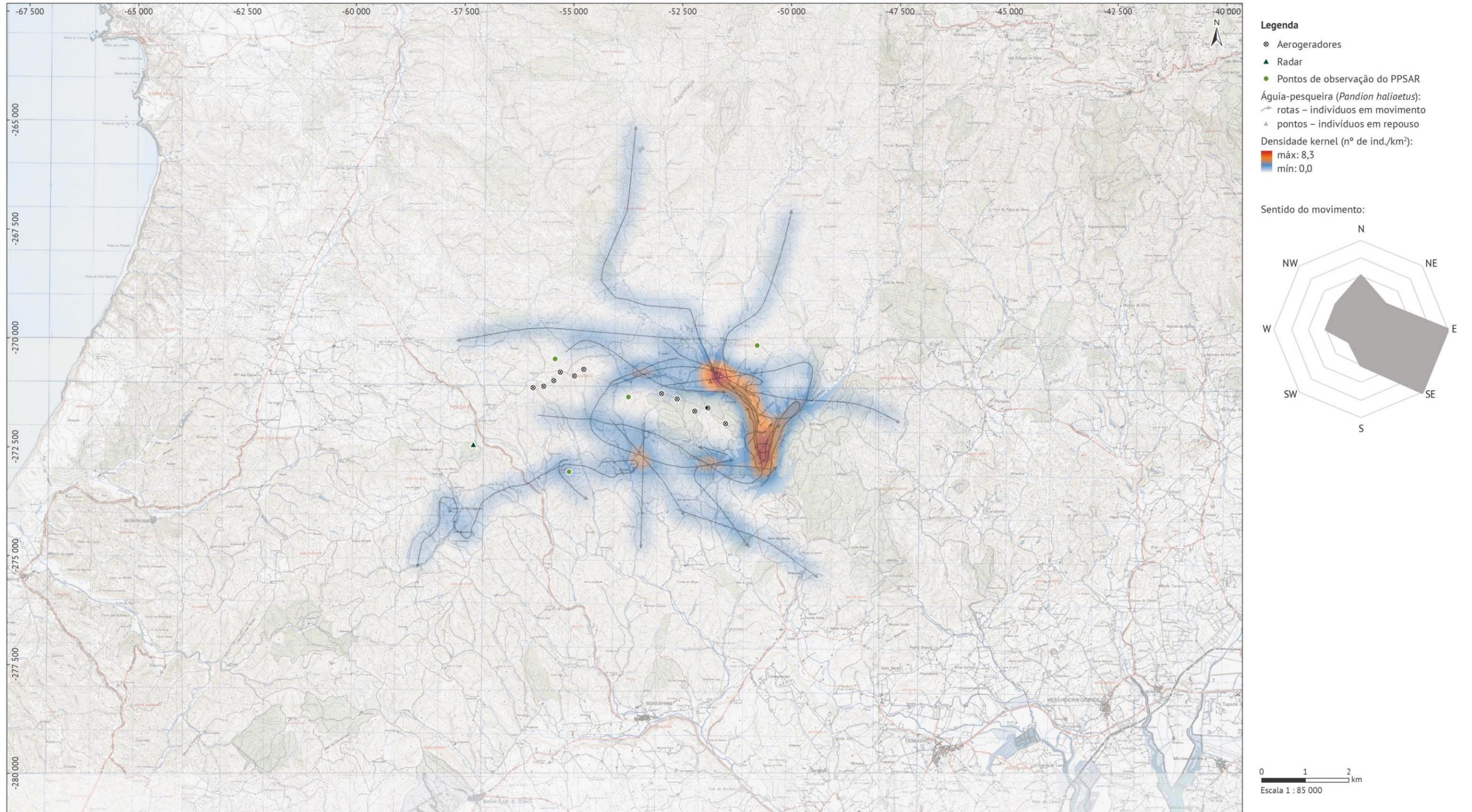


Figura 4.68 – Mapa de densidade *kernel*, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie águia-pesqueira



#### 4.2.3.23/ Peneireiro-comum (*Falco tinnunculus*)

Na época de 2019, os registos de indivíduos que classificamos como migradores de passagem, ou seja os que apresentaram comportamento de atravessamento da área de estudo, foi de 9, valor inferior ao registado em 2016 e 2017 (11 registos em ambos os anos), mas superior ao valor obtido em 2018 e 2015 (6 e 0 registos, respetivamente). Contudo, este baixo número de registos pode dever-se à dificuldade em segregar os indivíduos migradores dos da população residente, podendo estar subestimado o número real das aves que migram por aquela zona.

O período de passagem dos indivíduos que foram classificados como migradores de passagem, parece estender-se por um período bastante alargado, compreendido entre o meio de setembro e o meio de novembro, tendo-se mantido o padrão observado nos anos anteriores (Figura 4.69). Aparentemente o efeito da alteração do período de funcionamento do PPSAR não terá efeito para a caracterização do fluxo migratório deste pequeno falcão.

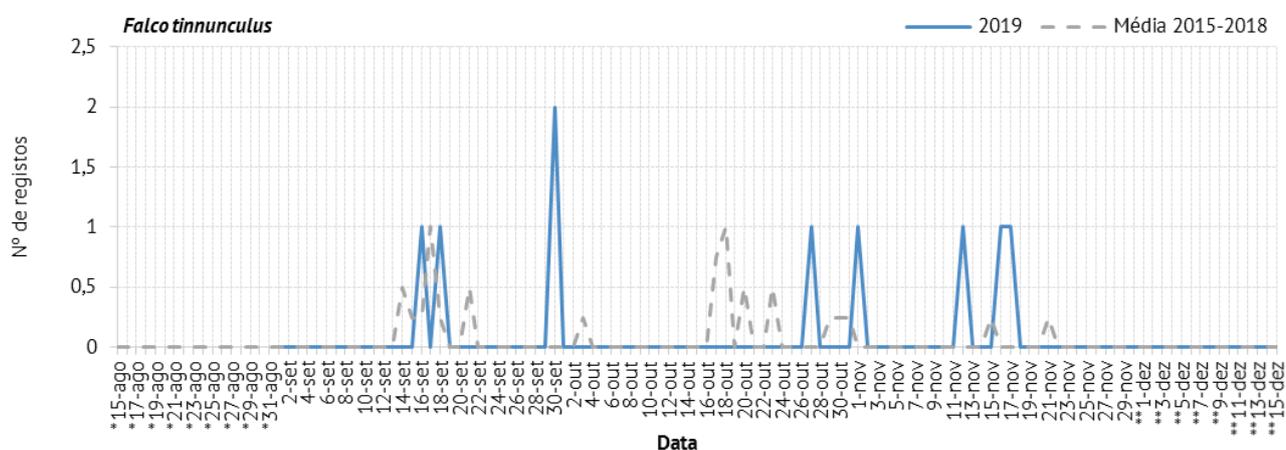
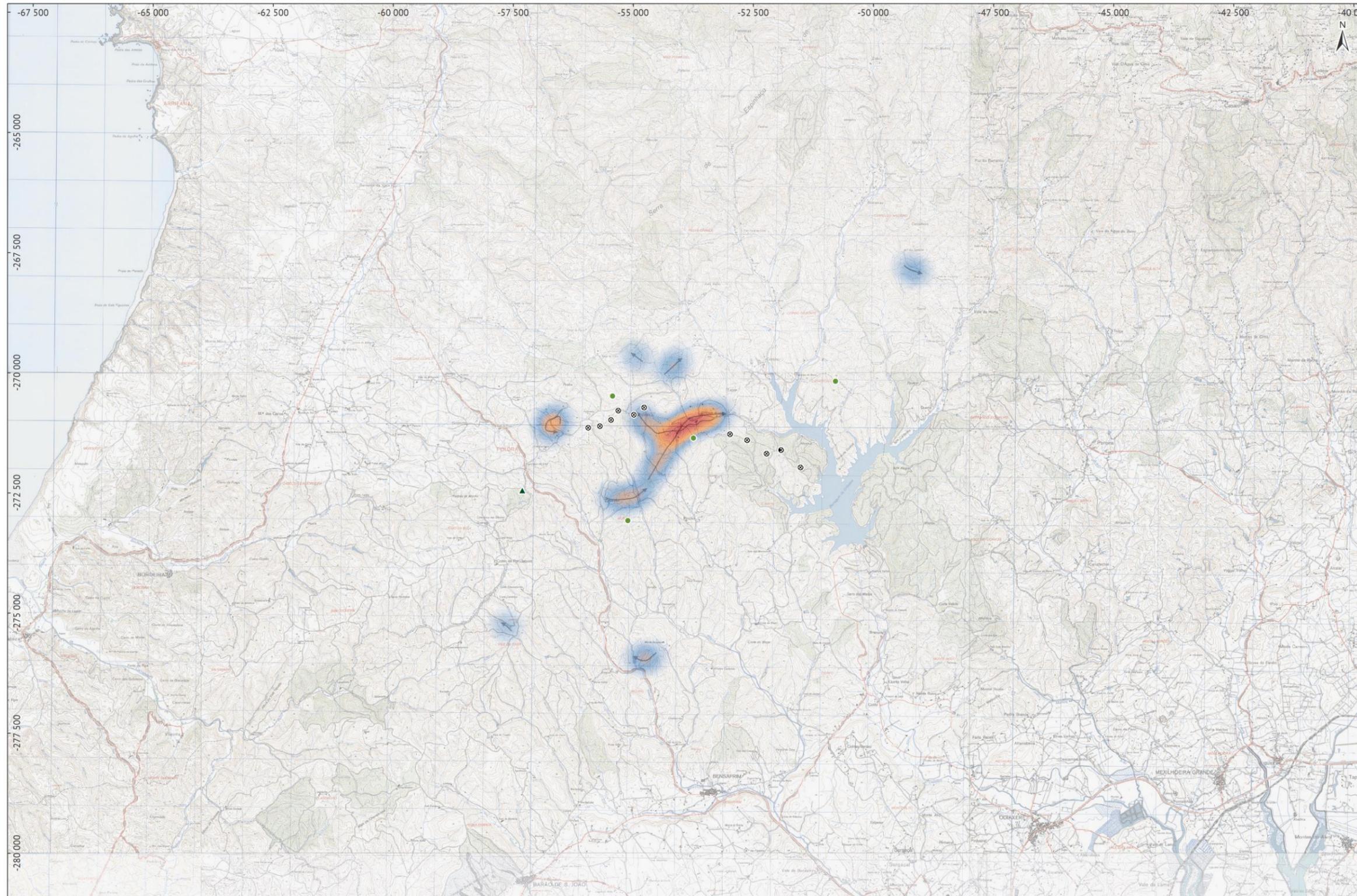


Figura 4.69 – Variação diária do número total de registos da espécie peneireiro-comum (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

Quanto a movimentos, a maior parte ocorreu através do corredor entre o PE Guerreiros e o SEq Guerreiros (Figura 4.70).

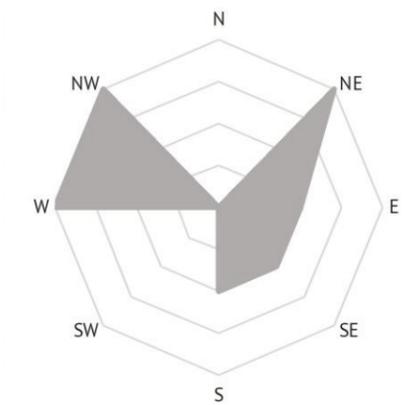




**Legenda**

- ⊗ Aerogeradores
- ▲ Radar
- Pontos de observação do PPSAR
- Peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*):
- ↔ rotas – indivíduos em movimento
- Densidade kernel (nº de ind./km²):
- máx: 2,1
- mín: 0,0

Sentido do movimento:



0 1 2 km  
 Escala 1 : 85 000

Figura 4.70 – Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie peneireiro-comum



#### 4.2.3.24/ Ógea (*Falco subbuteo*)

Na época de 2019, a ógea ocorreu na área de estudo por 4 ocasiões, todas as elas correspondentes a registos de indivíduos solitários, 2 em setembro (dias 12 e 18) e 2 em novembro (dias 6 e 27). Os 4 registos obtidos em 2019 resultam num valor igual ao obtido em 2016, mas inferior a todos os outros anos monitorizados (15, 12 e 18 registos em 2015, 2017 e 2018, respetivamente). Mantém-se o padrão de migrador pouco frequente nesta área, embora com o período de passagem principal mais alargado na época de 2019 (Figura 4.71). O baixo valor de registos obtido em 2019 resulta, provavelmente, de se tratar de uma espécie com um padrão sujeito a flutuações anuais no número de indivíduos.

A caracterização dos movimentos migratórios da ógea não deverá sofrer qualquer efeito da alteração do período de funcionamento do PPSAR que foi efetuada.

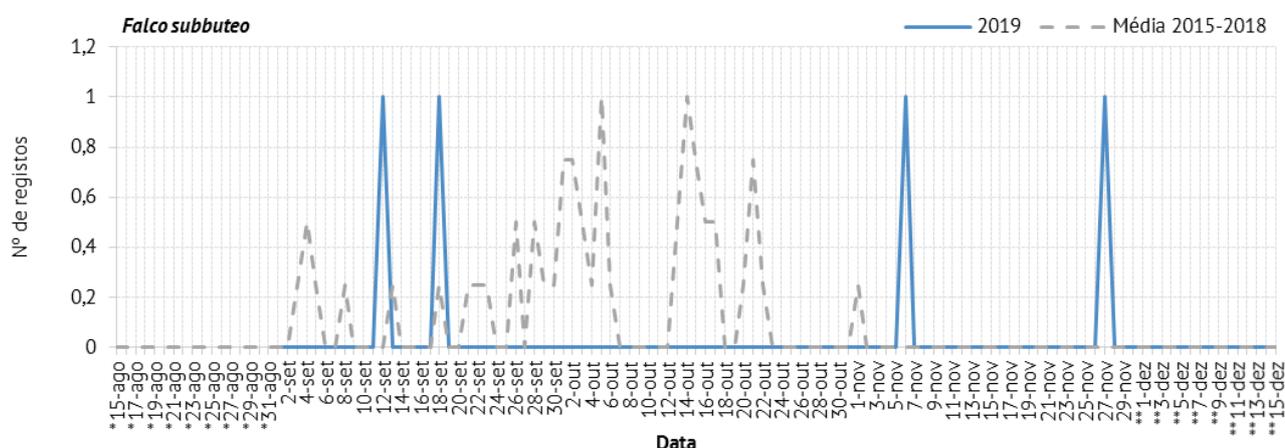
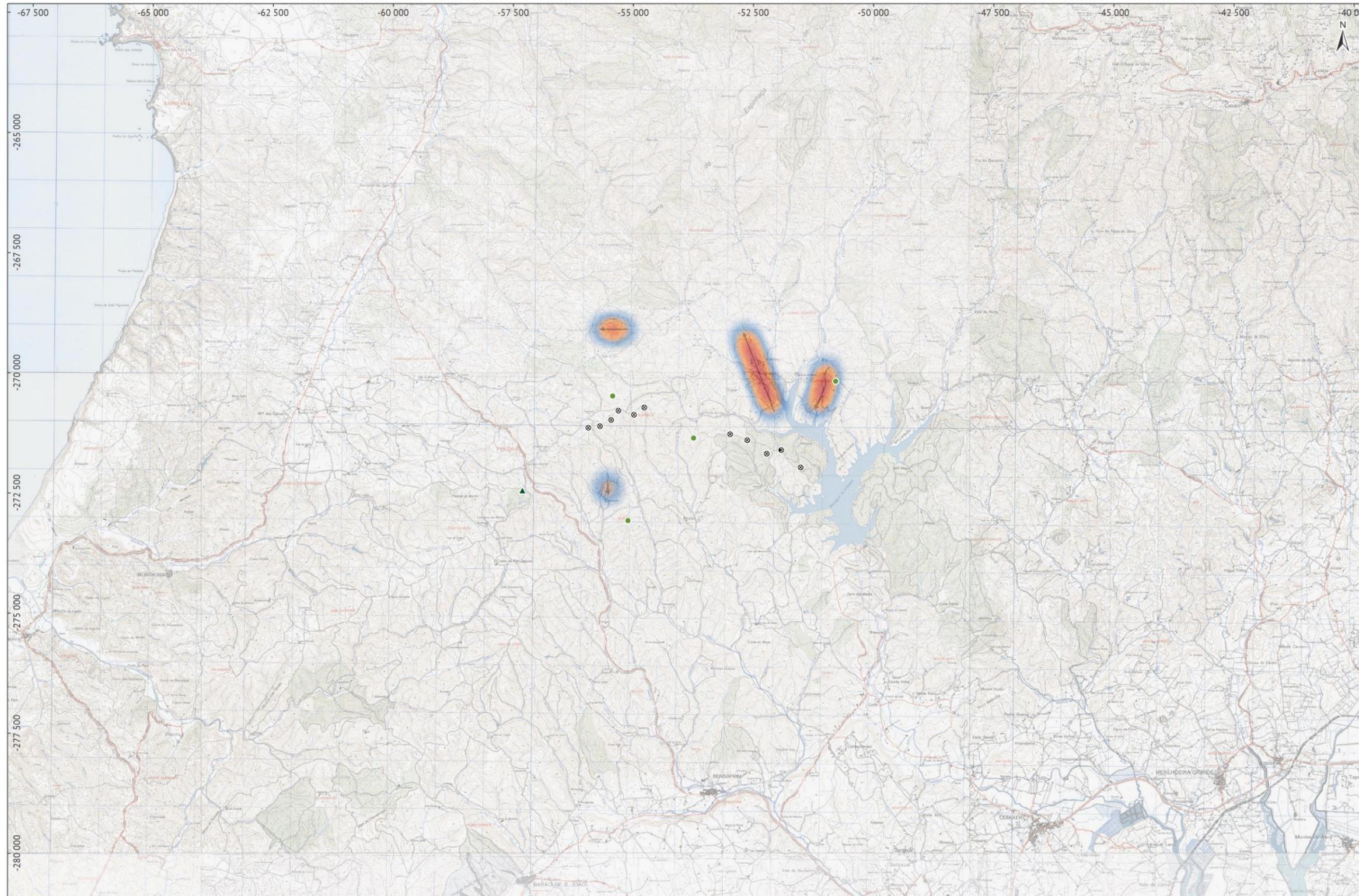


Figura 4.71 – Variação diária do número total de registos da espécie ógea (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – apenas 2017 e 2018)

Quanto aos movimentos na área de estudo (Figura 4.72) o seu número foi muito escasso e o padrão diverso, pelo que não se podem retirar relações.

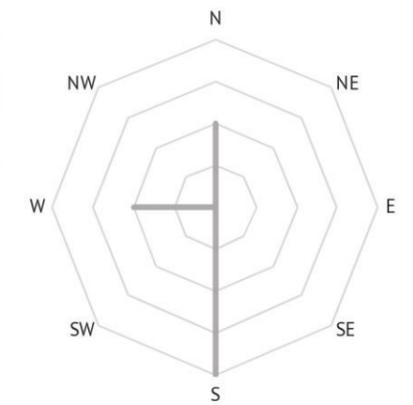




**Legenda**

- ⊙ Aerogeradores
- ▲ Radar
- Pontos de observação do PPSAR
- Ógea (*Falco subbuteo*):
- rotas – indivíduos em movimento
- Densidade kernel (nº de ind./km²):
- máx: 1,0
- mín: 0,0

Sentido do movimento:



0 1 2 km  
 Escala 1 : 85 000

Figura 4.72 – Mapa de densidade kernel, rotas de atravessamento e principais sentidos de atravessamento para a espécie ógea



#### 4.2.3.25/ Águia-gritadeira (*Aquila clanga*)

Até ao momento apenas foi observado um indivíduo isolado em 21 de novembro de 2015 (Figura 4.73). Contudo, após análise de fotografias realizadas a esta ave quando atravessou a península de Sagres, foi sugerido que se tratava de um provável híbrido entre águia-gritadeira e águia-pomarina (Fórum AVESDEPORTUGAL.INFO). Aguardamos a decisão do Comité Português de Raridades para podés esclarecer de forma definitiva esta situação. A hibridação entre estas duas espécies está a tornar-se um fenómeno cada vez mais frequente nas áreas onde ocorrem em simpatria, o que é cada vez mais frequente, devido a alterações nos habitats, nomeadamente pela exploração de florestas maduras em áreas alagadiças, que eram o habitat preferencial da águia-gritadeira, e que forçaram as aves a deslocarem-se para áreas agrícolas, o habitat tradicional da águia-pomarina (Forsman, 2016).

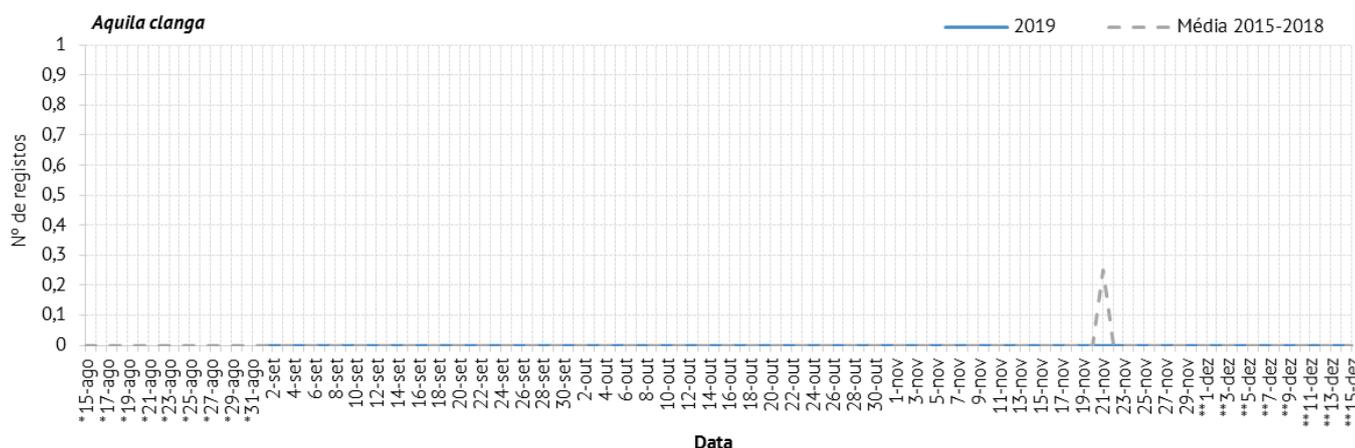


Figura 4.73 – Variação diária do número total de registos da espécie águia-gritadeira (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

#### 4.2.3.26/ Águia-pomarina (*Aquila pomarina*)

Apesar da espécie águia-pomarina ter sido observada uma vez no dia 27 de setembro de 2018, não foi registada em 2019 (Figura 4.74). Esta espécie é um migrador de passagem raro, mas regular em Portugal, com registos anuais de 2 a 4 aves na zona sudoeste de Portugal (*eBird*; Fórum AVESDEPORTUGAL.INFO; relatórios do Comité Português de Raridades -SPEA), surgindo por vezes associadas aos bandos migratórios de grifos e de outras aves rapaces migratórias. No ano de 2016 apenas se efetuou um registo desta espécie na área dos parques eólicos e em 2015 não foi detetado qualquer indivíduo, embora tenha sido detetada uma águia que na altura foi identificada como *Clanga clanga*, mas cuja identificação suscitou dúvidas de se poder tratar de um híbrido entre *Clanga pomarina* e *Clanga clanga*. Assunto que será clarificado pelo Comité Português de Raridades e que será reportado em relatório posterior logo que haja uma decisão. Estes valores refletem de alguma forma os números estimados para a região sudoeste, que foram de 3, 1 e 4 indivíduos nos anos de 2015, 2016 e 2017, respetivamente (dados disponíveis na plataforma *eBird*; Relatórios do Comité Português de Raridades – SPEA).

A caracterização do padrão de ocorrência da águia-pomarina não deverá ser afetada pela alteração do período de funcionamento do PPSAR.

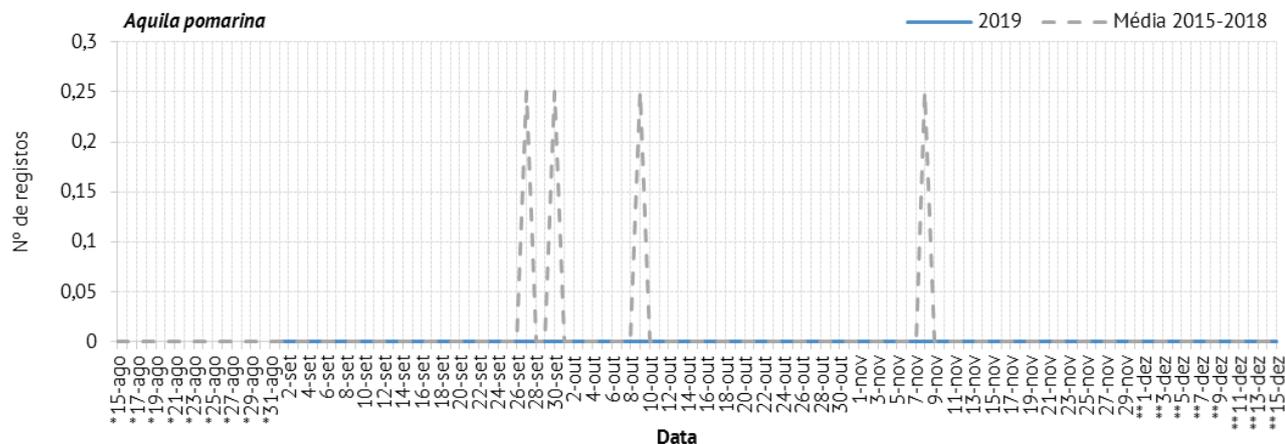


Figura 4.74 – Variação diária do número total de registos da espécie águia-pomarina (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

#### 4.2.3.27/ Falcão-peregrino (*Falco peregrinus*)

Na época de 2019, não existiram registos desta espécie classificados como migradores de passagem, ou seja, apesar de terem sido registados indivíduos desta espécie que apresentavam um comportamento territorial e/ou de caça, foram sempre consideradas aves residentes. Este valor foi, obviamente, o mais baixo comparativamente a todas as épocas já monitorizadas (9, 3, 9 e 22 em 2018, 2017, 2016 e 2015, respetivamente). No entanto isto pode dever-se à dificuldade em segregar os indivíduos migradores dos da população residente e também à reduzida detetabilidade desta espécie, podendo não corresponder aos valores reais das aves que migram por aquela zona. Além disso, durante a época de reprodução nos anos monitorizados, foram regularmente observadas várias aves adultas, fêmeas e machos, em atividade de caça, provenientes, sobretudo, da zona a sul da área de trabalho, onde a nidificação da espécie se encontra confirmada, particularmente ao longo do eixo costeiro Lagos-Lagoa (equipa Atlas, 2008).

Considerando a média dos registos obtida através da monitorização dos anos anteriores (cerca de 12 registos), o período de passagem dos indivíduos que foram classificados como migradores de passagem, parece estender-se de forma irregular ao longo de todo o período de monitorização, com uma predominância de registos durante o mês de novembro (Figura 4.75). Aparentemente o efeito da alteração do período de funcionamento do PPSAR será pouco significativo para a caracterização do fluxo migratório deste migrador raro, podendo perder-se a passagem de alguns indivíduos na segunda quinzena de agosto.

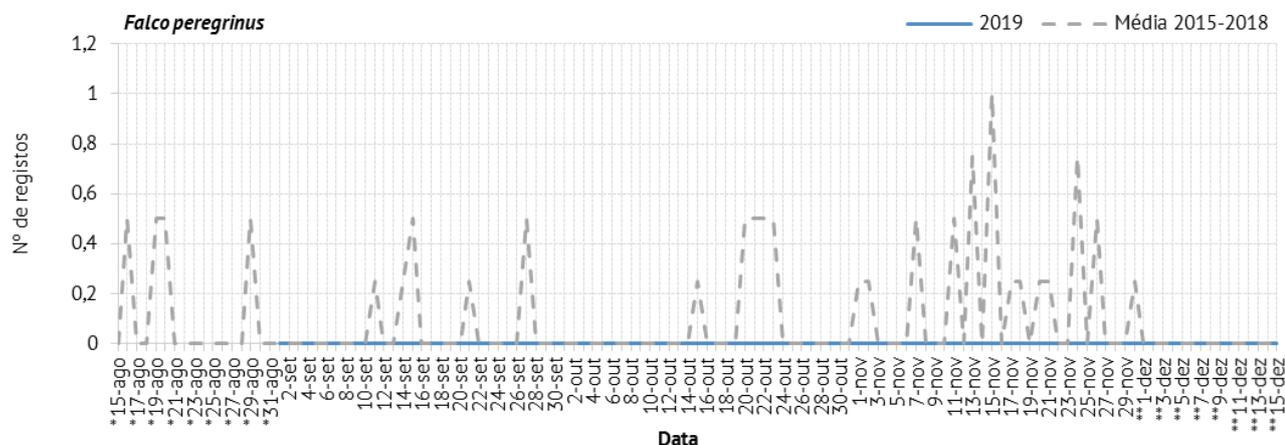


Figura 4.75 – Variação diária do número total de registos da espécie falcão-peregrino (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

#### 4.2.3.28/ Esmerilhão (*Falco columbarius*)

Na época de 2019 não foram efetuados registos desta espécie. Tendo em conta a média dos anos anteriores, a frequência de registos estendeu-se desde o início de novembro até ao início de dezembro (Figura 4.76). Os resultados obtidos (1 registo em 2015, 2017 e 2018 e 3 em 2016) até ao momento indicam que se trata de um migrador de passagem muito escasso na área em estudo, que surge essencialmente nos meses de novembro e dezembro.

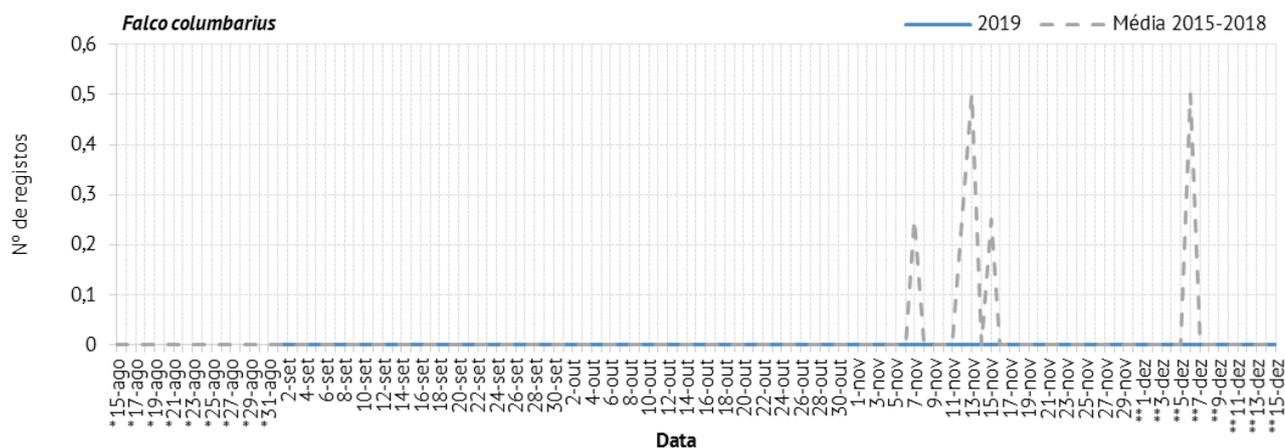


Figura 4.76 – Variação diária do número total de registos da espécie esmerilhão (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

#### 4.2.3.29/ Falcão-da-rainha (*Falco eleonorae*)

Em 2019, à semelhança dos resultados obtidos para 2015, 2016 e 2018, não se detetaram falcões-da-rainha na área de estudo. Esta espécie apenas foi detetada em 2017, nos dias 15 de setembro e 5 de outubro (Figura 4.77).

O falcão-da-rainha é um migrador regular mas escasso em Portugal, em especial ao longo da costa a sul de Lisboa (Cstry et al., 2010). Na região de Sagres são conhecidos registos desde pelo menos a década de 1980, tendo sido o número de efetivos estimado entre 4 e 17 no período de migração pós-nupcial de 1994, entre finais de agosto e meados de outubro, valor que os autores consideram que deve ter sido inferior ao registado nos dois anos anteriores (Tomé et al., 1998). Em anos mais recentes, incluindo o de 2019, tem-se confirmado a presença regular da espécie anualmente nesse período compreendido entre finais de agosto e meados de outubro (plataforma eBird).

É provável que o escasso número de registos na área de estudo, quando comparado aos efetuados na península de Sagres, se deva à aparente preferência que esta espécie tem por áreas costeiras, sendo claramente menos frequente nas áreas mais interiores.

Apesar de ser expectável que o número de registos permaneça baixo na área de estudo nas próximas campanhas, os recentes ajustes realizados no período de funcionamento do PPSAR (avanço de duas semanas no período de monitorização), poderá afetar a deteção dos movimentos migratórios mais precoces, que ocorrerem ainda em agosto.

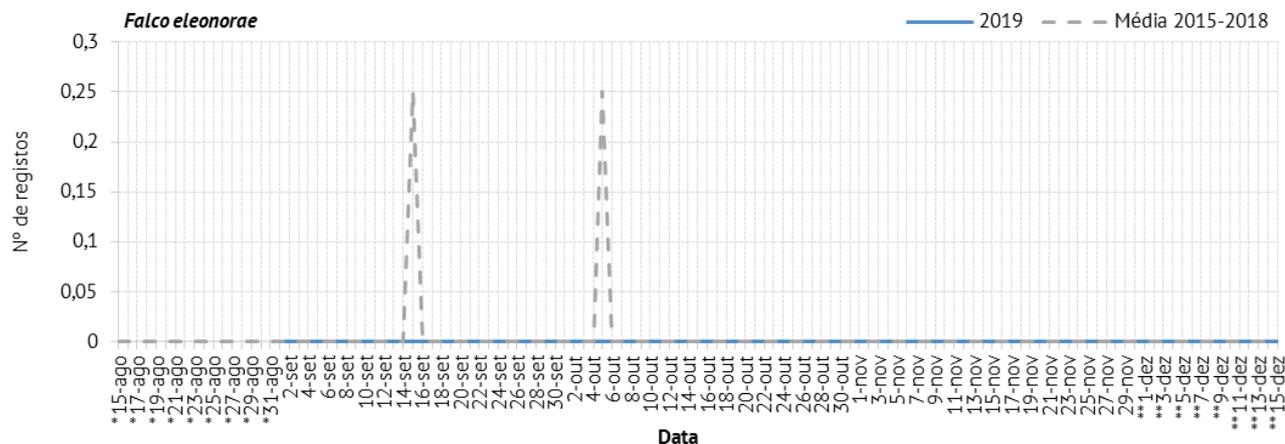


Figura 4.77 – Variação diária do número total de registos da espécie peneireiro-das-torres (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

#### 4.2.3.30/ Peneireiro-das-torres (*Falco naumanni*)

Em 2019, tal como em 2018, não se detetaram movimentos de peneireiros-das-torres na área de estudo. Esta espécie foi registada em três ocasiões no ano de 2015, em pequenos grupos de 4 e 5 aves e 1 indivíduo isolado, não havendo qualquer registo da espécie em 2016. Em 2017 apenas foi registada uma ave no período monitorizado (Figura 4.78). Provavelmente trata-se de um migrador irregular e/ou precoce na área de estudo, podendo, no entanto, também estar a sua presença subestimada devido à possível identificação errónea como peneireiro-vulgar, espécie residente e migradora frequente na área de estudo ao longo de todo o período monitorizado. As dificuldades de identificação destas duas espécies são patentes para as fêmeas e indivíduos juvenis, especialmente quando observados a distância considerável. De acordo com Tomé e colaboradores (1998), a espécie também ocorreu em números baixos durante as campanhas realizadas nos anos de 1990, 1992 e 1994, tendo um período de passagem compreendido entre o meio de agosto e o final de setembro.

Dados os recentes ajustes realizados no período de funcionamento do PPSAR (avanço de duas semanas no período de monitorização), é expectável que o número de registos permaneça baixo nas próximas campanhas, dado aparentemente ocorrerem movimentos migratórios ainda em agosto.

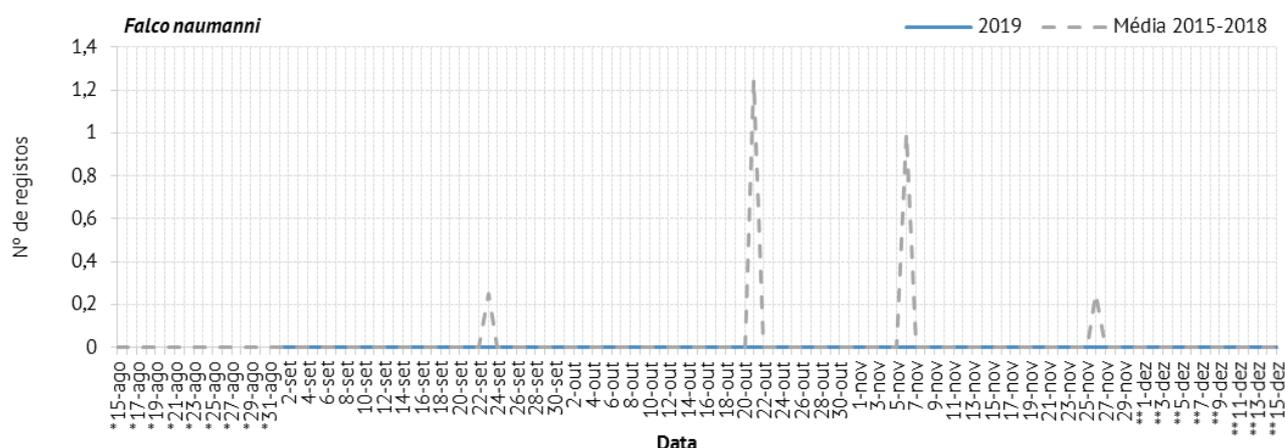


Figura 4.78 – Variação diária do número total de registos da espécie peneireiro-das-torres (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

#### 4.2.3.31/ Tartaranhão-pálido (*Circus macrourus*)

O tartaranhão-pálido é uma espécie de ocorrência rara em Portugal, cujos registos se concentram no período da migração outonal e de inverno. A sua presença na península de Sagres foi registada pela primeira vez em 2011, havendo registos anualmente desde 2014, sendo que o número de indivíduos foi estimado em 1 a 3 por época (*eBird*; Portal AVESDEPORTUGAL.INFO). No PE Guerreiros e no PE Corte dos Álamos realizou-se apenas um registo ao longo das cinco épocas de monitorização, no dia 22-10-2016 de um macho adulto (Figura 4.79).

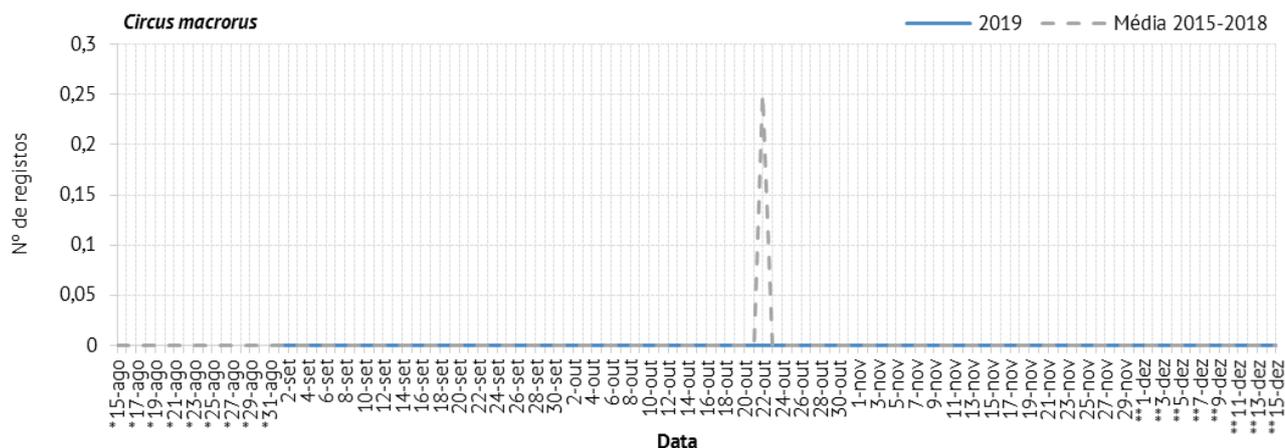


Figura 4.79 – Variação diária do número total de registos da espécie tartaranhão-pálido (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

#### 4.2.3.32/ Coruja-do-nabal (*Asio flammeus*)

Não se efetuaram registos de coruja-do-nabal em nenhuma das cinco épocas monitorizadas, à exceção de um registo que ocorreu no dia 19 de novembro de 2017 (Figura 4.80). Esta espécie ocorre regularmente em migração pós-nupcial no sudoeste de Portugal (*eBird*; Tomé et al., 1998). No entanto, é uma espécie de hábitos crepusculares e noturnos, pelo que é baixa a probabilidade de ser detetada durante a realização dos trabalhos.

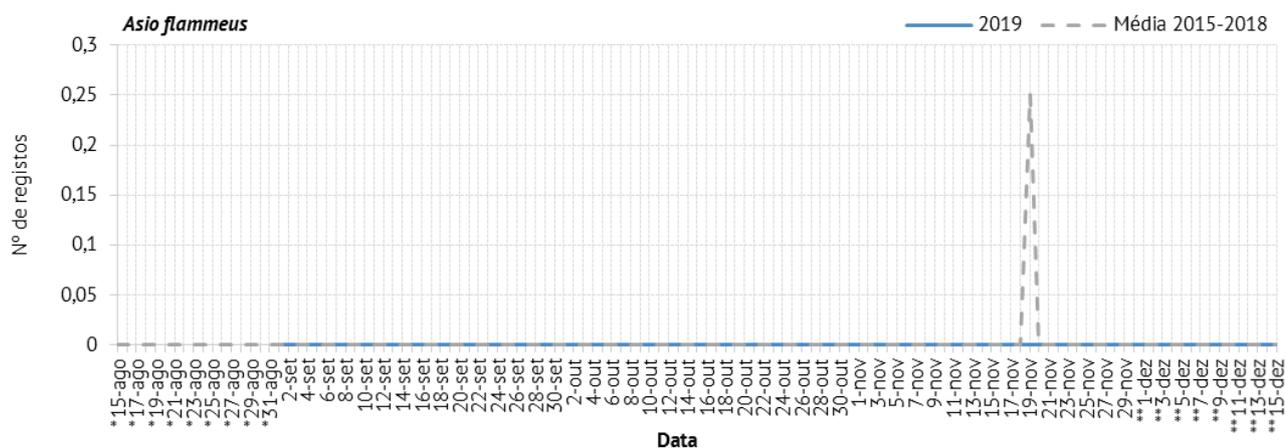


Figura 4.80 – Variação diária do número total de registos da espécie coruja-do-nabal (\* – apenas 2015 e 2016; \*\* – a partir de 2017)

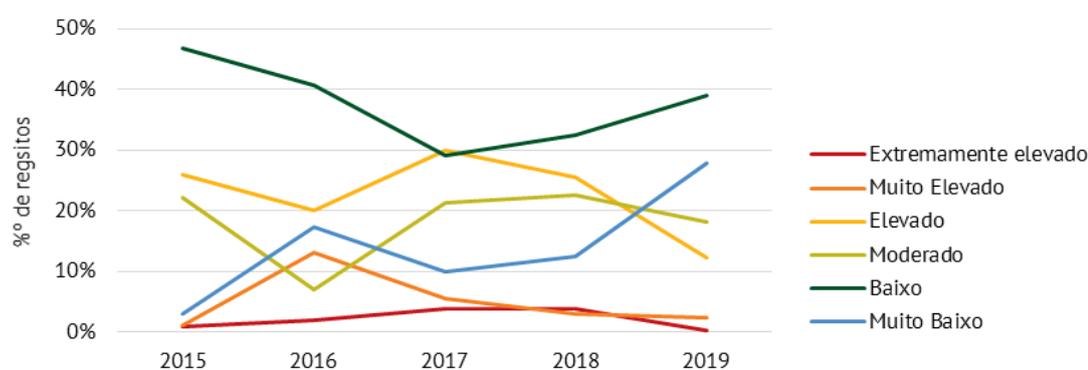
#### 4.2.4/ Análise de suscetibilidade à colisão

A análise de suscetibilidade à colisão foi efetuada tendo em conta as alturas e distâncias de atravessamento em relação à localização dos AG's (Figura 4.82).

Os resultados indicam que a maioria dos atravessamentos em 2019 ocorreu em zonas de risco moderado, baixo e muito baixo, constituindo estas três categorias cerca de 85% do total de registos (Tabela 4.3). Comparativamente com os anos anteriores, verifica-se alguma tendência de estabilização não só para a zona de baixo risco, como também para as duas classes de risco mais elevadas (Figura 4.81). No entanto, as percentagens correspondentes às classes de risco elevado, moderado e muito baixo obtidas em 2019 foram discrepantes das obtidas em 2018, sendo que os valores das duas primeiras diminuíram 13% e cerca de 5% respetivamente. Já a percentagem obtida para a classe de risco muito baixo em 2019 foi cerca de 16% superior face à obtida em 2018.

**Tabela 4.3 – Número e percentagem de registos por classe de risco de colisão em 2019**

Risco	Nº de registos	%
Extremamente elevado	36	0,3%
Muito Elevado	337	2,4%
Elevado	1732	12,4%
Moderado	2543	18,2%
Baixo	5457	39,0%
Muito Baixo	3901	27,9%



**Figura 4.81 – Variação da percentagem de registos por classe de risco de colisão entre 2015 e 2019**

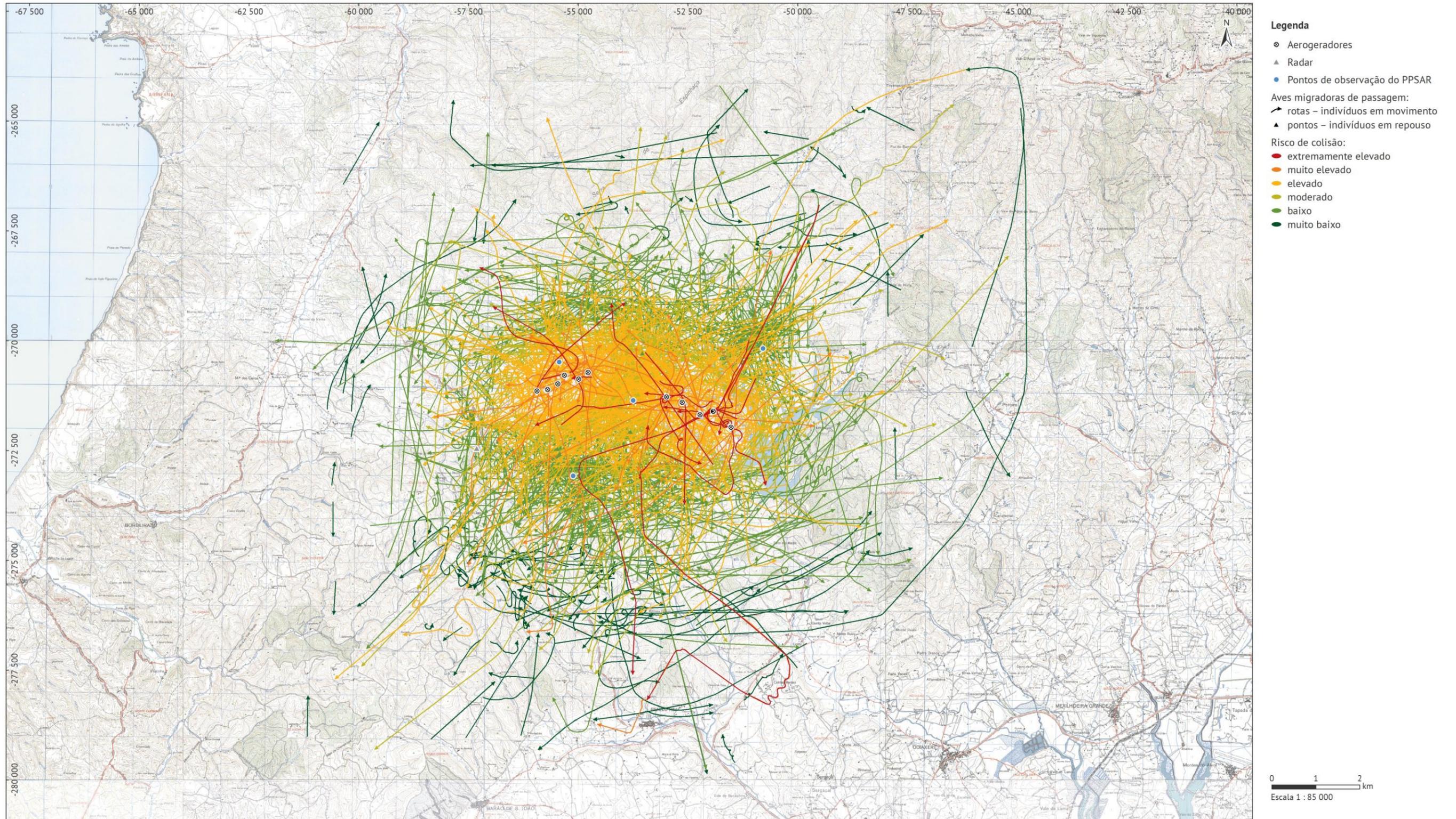


Figura 4.82 – Análise do risco de colisão (suscetibilidade) aos registos de espécies migradoras no ano de 2019



Numa análise mais detalhada verifica-se que houve 5 espécies – águia-calçada, águia-de-asa-redonda, águia-cobreira, águia de Bonelli e grifo – detetadas em zonas de risco extremamente elevado, e 12 espécies detetadas em zona de risco muito elevado (Figura 4.83).

Os registos de atravessamento de espécies em áreas com risco de colisão muito elevado e extremamente elevado incluem algumas espécies com estatuto de proteção elevado, destacando-se as seguintes espécies: tartaranhão-azulado, tartaranhão-ruivo-dos-pauis e milhafre-real, classificadas como *Vulnerável*; águia de Bonelli, classificada como *Em Perigo*; águia-imperial, classificada como *Criticamente em Perigo*. Além destas, é importante referir ainda que houve um registo, identificado apenas relativamente ao género (*Circus* sp.), obtido na zona de risco muito elevado que, tendo em conta o elenco de espécies pertencentes a este género obtido em 2019, pode ser classificada como *Vulnerável* ou *Em Perigo* (caso eventualmente se tratasse do tartaranhão-caçador, espécie muito pouco frequente na área).

A espécie grifo, que reuniu o maior número de registos no período estudado, foi a que apresentou também o maior número de atravessamentos em zonas de risco extremamente elevado (13 registos), e muito elevado (259 atravessamentos, correspondentes a 2% do total de registos da espécie).

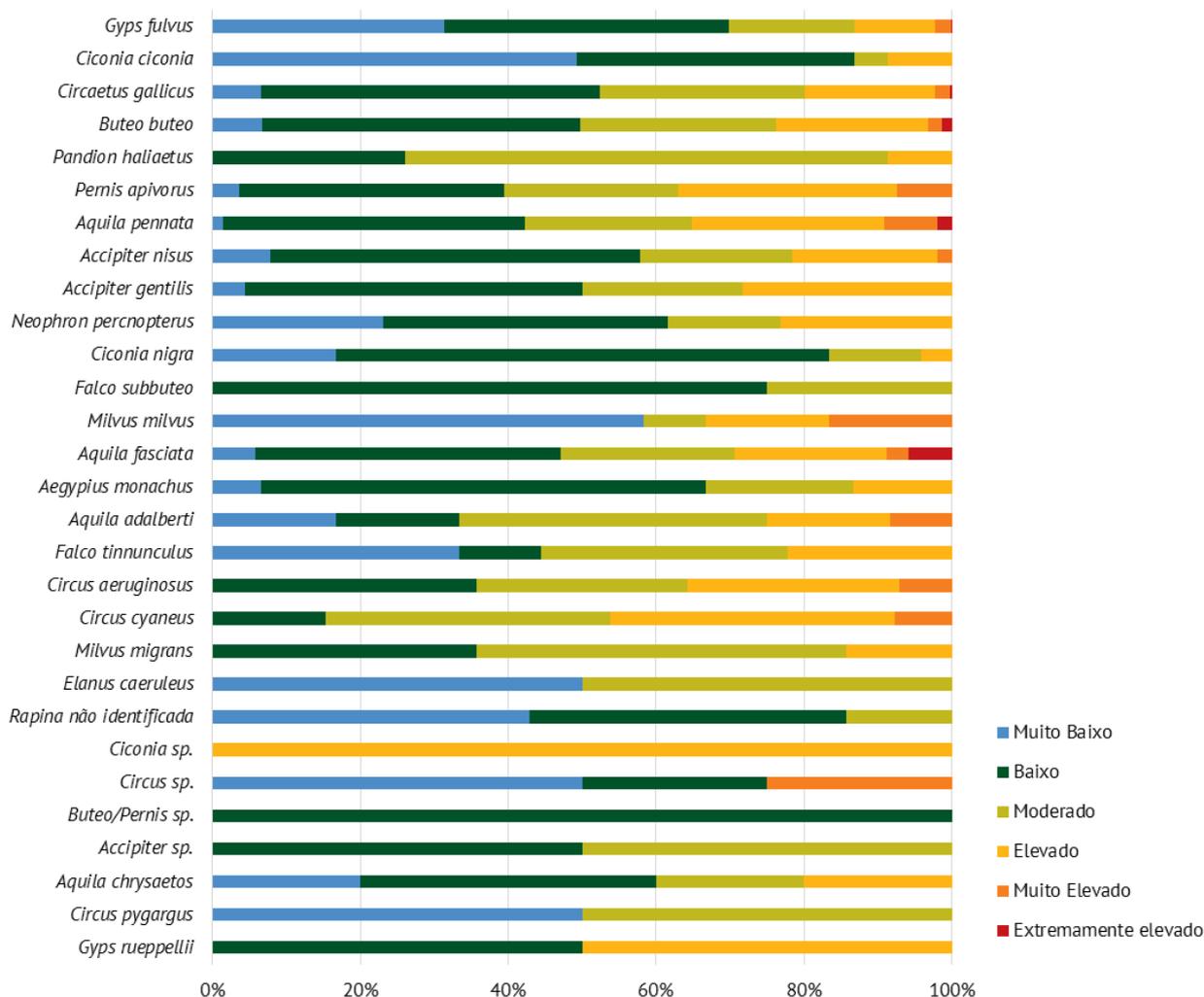


Figura 4.83 – Percentagem de registos por classe de risco suscetibilidade à colisão, para todas as espécies detetadas em 2019

Uma análise mais detalhada para a espécie grifo permitiu verificar que em 2019, por um lado, aumentou o número de registos face a qualquer um dos anos anteriormente monitorizados, por outro lado, foi este o ano com menor incidência de passagem nas classes de risco extremamente elevado, muito elevado e elevado (Figura 4.84). A maioria dos registos desta espécie atravessaram a área nas classes de risco baixo e muito baixo (38% e 31%, respetivamente), verificando-se então, tal como nos anos anteriores, uma grande percentagem de registos na classe de risco baixo, embora se possa observar um grande aumento de registos desta espécie para a classe de risco muito baixo face aos anos monitorizados anteriormente.

Estas diferenças podem dever-se, muito provavelmente a diferentes condições meteorológicas nos dias em que se registaram bandos de grifos na área de estudo e eventualmente também por estes terem utilizado rotas de saída que não coincidiram com os PE's. Estes bandos entram frequentemente para a zona de Sagres em classes de risco baixas (dado chegarem geralmente a meio do dia, quando as condições de voo são favoráveis), mas muitas vezes nos movimentos de saída já vem a altitudes mais reduzidas e em classes de risco mais elevadas. Em 2019, muitos dos eventos de saída ocorreram a distância considerável dos PE's (maioritariamente a S e SE), mas também a O, o que pode explicar a redução no número de atravessamentos nas classes de risco mais elevadas.

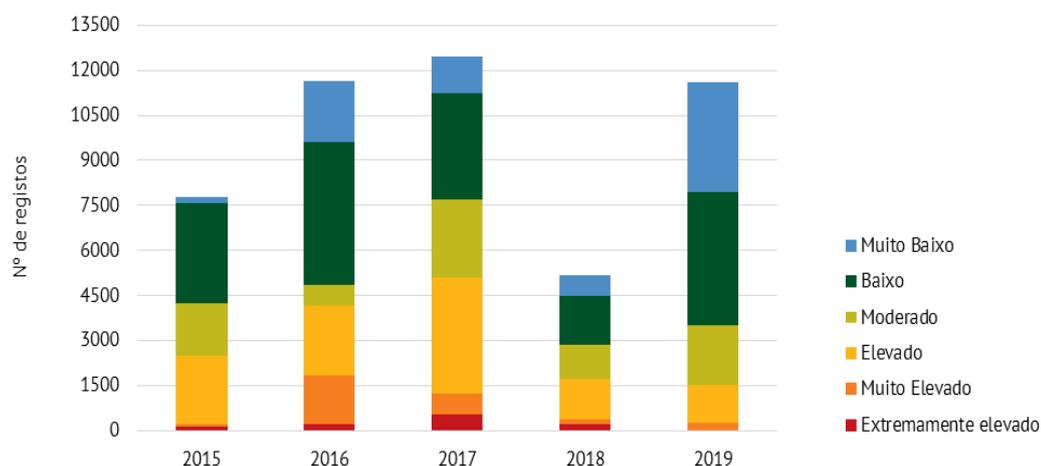


Figura 4.84 – Número de registos da espécie grifo por classe de risco de colisão, nos cinco anos monitorizados

#### 4.3/ INCIDENTES DE COLISÃO COM AEROGERADORES

No 5º ano de monitorização não foi registado nenhum evento de colisão com os AG's em funcionamento.

#### 4.4/ APLICAÇÃO DO SISTEMA DE PARAGEM SELETIVA DE AEROGERADORES

##### 4.4.1/ Ocorrência dos eventos e cumprimento dos critérios de paragem

Entre 1 de setembro e 15 de dezembro de 2019 registaram-se 28 eventos de cumprimento dos critérios de paragem no PE Guerreiros, SEq Guerreiros e PE Corte dos Álamos, que resultaram num total de 48:39 horas de paragem. Assinala-se que estas horas de paragem correspondem ao somatório de horas de paragem dos 11 AG's.

Estes resultados representam uma grande diminuição tanto do número de eventos como do número de horas de paragem face aos anos anteriores, em especial em relação aos anos de 2016 e 2017. Em relação a 2015 o número de horas de paragem foi também muito inferior, mas o número de eventos de paragem foi ligeiramente superior (Figura 4.85). As causas principais desta diminuição do número de horas devem-se ao facto de em 2019, não terem ocorridos eventos de dormidas junto dos PE que tenham levado à paragem noturna dos AG's. Houve ainda um menor número de atravessamentos em zonas de risco elevado dos bandos de grifos, apesar do número de registos ter sido mais elevado que nos anos anteriores. Tendo em conta que estes eventos de paragem são geralmente longos, por haver muitas aves, em 2019 estes foram em menor número. Por outro lado, embora certamente com um peso muito reduzido, está o facto da eficácia da equipa, que se tem mantido relativamente estável nos últimos anos, estar também mais otimizada, podendo isso ter algum efeito na maior eficácia.

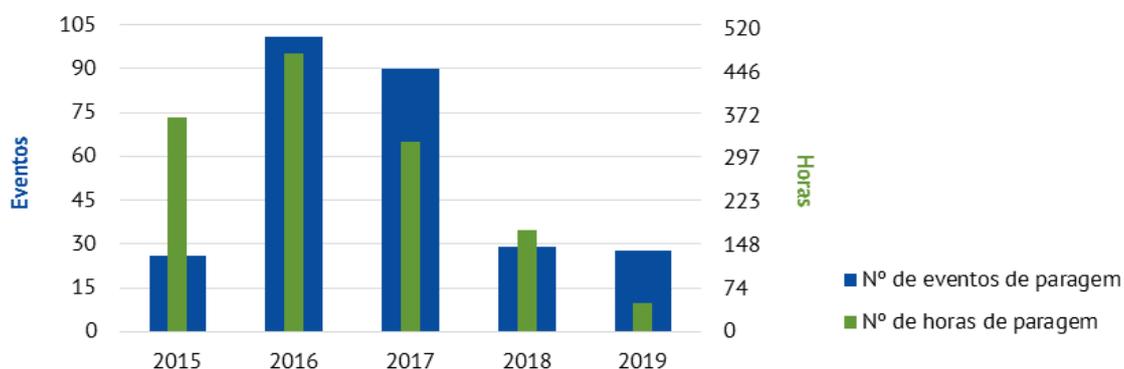


Figura 4.85 – Nº de eventos e somatório de horas de paragem para o PE Guerreiros, SEq Guerreiros e PE Corte dos Álamos em 2019

No que respeita aos critérios de paragem (ver ponto 3.1.1.3/) verificou-se que em 2019, apenas os critérios 1, 2 e 3 foram utilizados para efetuar a paragem dos parques eólicos. O critério 2, isoladamente, foi responsável por 27 eventos de paragem e o critério 1, também isoladamente, foi responsável por 20 eventos de paragem (Figura 4.86). Na figura referida, o número total de eventos de paragem (58) é superior ao real pelo simples facto de que um movimento isolado pode dar origem a um evento de paragem por cumprir mais do que um critério.

O critério 2 foi não só responsável por um número de eventos de paragem superior aos do critério 1, como também de horas de paragem, em que a diferença foi mais significativa (66 horas e 35 minutos para o critério 1 e 135 horas e 45 minutos para o critério 2). Na origem desta discrepância pode estar o facto de o critério de paragem 2 estar por vezes associado à passagem de indivíduos isolados, cuja passagem pela proximidade do parque é mais fugaz, originando por isso paragens mais curtas. O critério de paragem 1 esteve muitas vezes associado à passagem de grandes bandos da espécie grifo, originando períodos de paragem prolongados, havendo inclusivamente casos em que os indivíduos estiveram a pernoitar na proximidade do parque eólico.

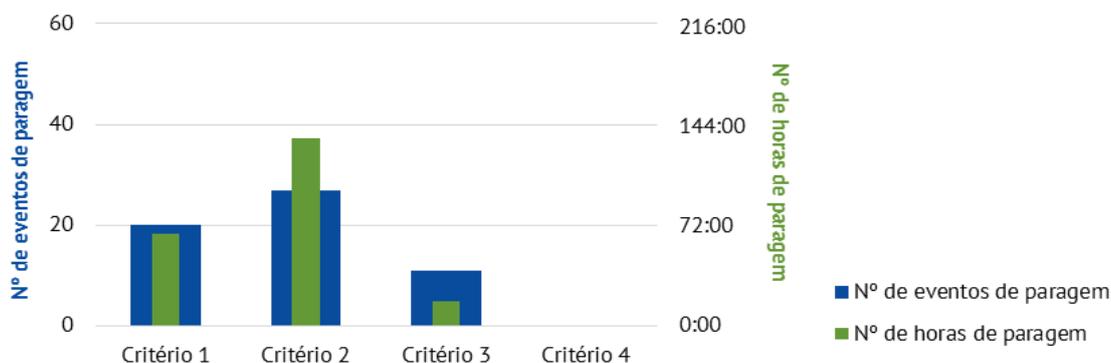


Figura 4.86 – Nº de eventos e horas de paragem por critério de paragem no ano de 2019

No presente ano de monitorização, os AG's do PE Guerreiros registaram um número de paragem bastante idêntico entre si. Os AG's 1, 2 e 3 foram parados em 10 ocasiões e os AG's 4, 5 e 6 em 12 ocasiões (Figura 4.87). Ao nível do número de horas de paragem as diferenças entre os AG's deste parque eólico foram insignificantes (Figura 4.88).

Nos 2 AG's do SEq Guerreiros, o número quer de horas, quer de eventos foi o mesmo. Comparando com o PE Guerreiros, o número de paragens foi idêntico (10) e o número de horas de paragem foi substancialmente mais elevado nos AG's do SEq Guerreiros (5 horas e 24 minutos).

Considerando os três parques eólicos, o PE Corte dos Álamos foi o que registou o maior número de eventos (14 para os AG's 1 e 3 e 15 para o AG 2) e horas de paragem (cerca de 6 horas e 30 minutos para cada um dos três AG's que constituem este parque eólico).

Comparativamente com os resultados dos anos anteriores, destaca-se a significativa diminuição dos números globais tanto de paragens como de horas de paragem em todos os AG's.

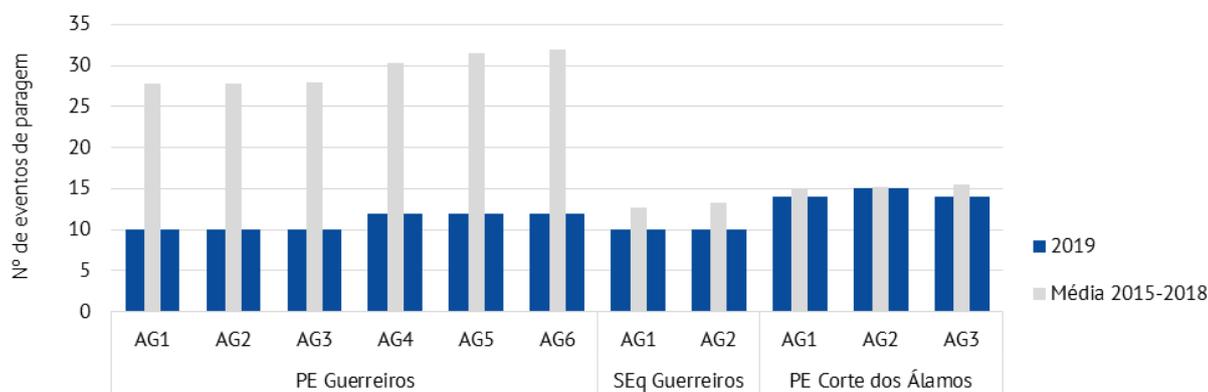


Figura 4.87 – Nº de eventos de paragem por aerogerador entre o valor médio de 2015-2018 e 2019

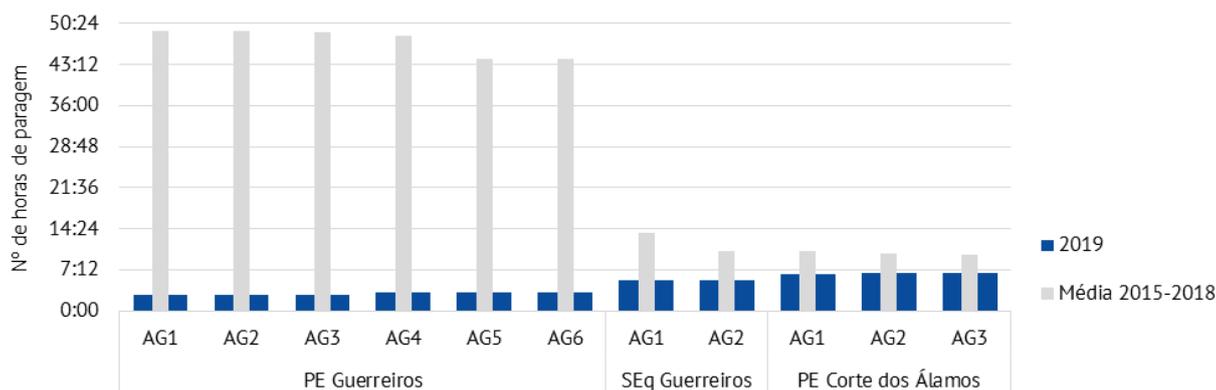


Figura 4.88 – Nº de horas de paragem por aerogerador entre o valor médio de 2015-2018 e 2019

Através da análise da variação temporal, verifica-se que a maioria das situações de cumprimento dos critérios de paragem ocorreu entre 03 de outubro e 26 de novembro de 2019. De acordo com os resultados verifica-se ter havido um máximo de 5 eventos de paragem/dia (Figura 4.89). Quanto ao número de horas, calculou-se um máximo diário de 11 horas e 56 minutos (no dia 05 de outubro) considerando o somatório das horas de paragem dos vários AG's.

Os resultados indicam ainda que o número de paragens esteve associado a valores elevados de atividade migratória de aves planadoras (Figura 4.90). Com efeito, verificou-se que alguns dos dias com maior número de eventos e horas de paragem, particularmente entre o dia 21 de outubro e 9 de novembro, coincidiram com um elevado número de registos de aves planadoras migradoras. Verificaram-se no entanto exceções, destacando-se os dias 4 e 5 de outubro em que, apesar do fluxo migratório ter sido relativamente baixo, houve 20 eventos de paragem (totalizando 21 horas e 35 minutos) e, ainda, os dias 15 e 16 de outubro, em que se observou um elevado fluxo migratório e 0 eventos de paragem.



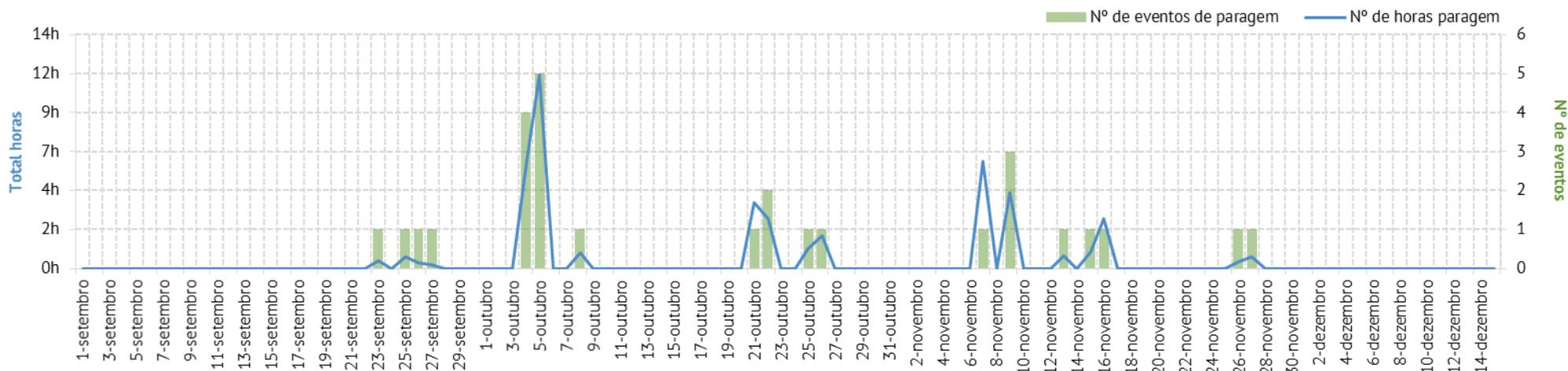


Figura 4.89 – Variação temporal do número de eventos e número de horas de paragem em 2019

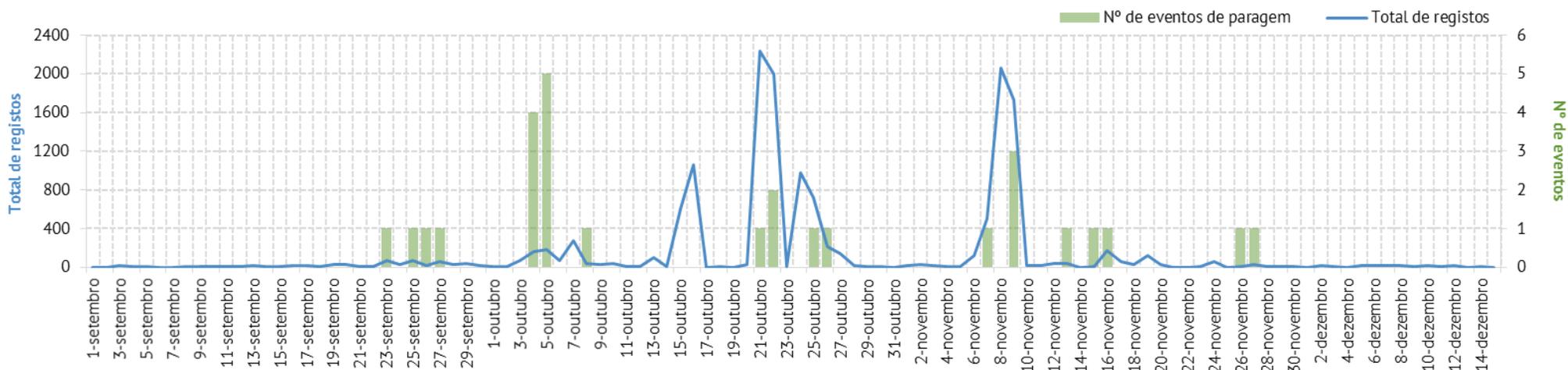


Figura 4.90 – Variação temporal do total de registo de todas as espécies e do número de eventos de paragem em 2019



Encontra-se representados na Figura 4.91 o número médio de eventos de paragem nos anos anteriores (2015 a 2018) e o número total de paragens para o ano de 2019, por espécie. Assinala-se que vários eventos de paragem foram comuns a várias espécies, sendo disso exemplo algumas paragens associadas a bandos de grifos, junto dos quais foram observados alguns indivíduos de outras rapinas de grande porte. Nos casos em que tal aconteceu, optou-se por replicar o mesmo evento para as várias espécies envolvidas. Apesar de isso poder originar alguma duplicação dos resultados, esta solução realça a importância das várias espécies associadas a critérios de paragem na proximidade dos parques eólicos.

A espécie grifo foi a que deu origem ao maior número de eventos de paragem, estando associada a 16 eventos. Estes resultados seguem a tendência observada nos anos anteriores.

No entanto, em 2019, excetuando as paragens que resultaram de um registo correspondente a um indivíduo pertencente ao género *Circus* e de outro correspondente à espécie cegonha-branca (que não tinham levado a paragens em nenhum dos anos anteriores), o número de eventos para cada espécie foi mais reduzido face aos dados obtidas através da média entre os anos 2015, 2016, 2017 e 2018. É de salientar, ainda, outra exceção: a espécie águia-calçada levou a 9 eventos de paragem no presente ano de monitorização, valor este muito superior ao obtido com a média dos anos anteriores (0,5). Esta exceção é justificada pelo facto do número de registos desta espécie ter sido muito superior em 2019 face aos anos monitorizados anteriormente.

Cada uma das espécies abutre do Egito, águia-pesqueira, águia de Bonelli, abutre-preto, tartaranhão-azulado e águia-cobreira estiveram associadas a 2 eventos de paragem em 2019. Excetuando a espécie águia-cobreira (que levou a menos 2,5 paragens em 2019 comparado à média dos anos anteriores), as outras 5 referidas não apresentaram em 2019 resultados muito discrepantes dos obtidos com a média entre os anos 2015 e 2018. Destaque ainda para uma paragem devido a um atravessamento da espécie grifo-de-rüppell, que estava agregado a um bando de grifos.

No ano 2019, 10 espécies (e o indivíduo identificado como *Circus sp.*) levaram à paragem dos parques eólicos, que a par de 2017, foram os anos em que o número de eventos de paragem se ficou a dever ao maior elenco de espécies.

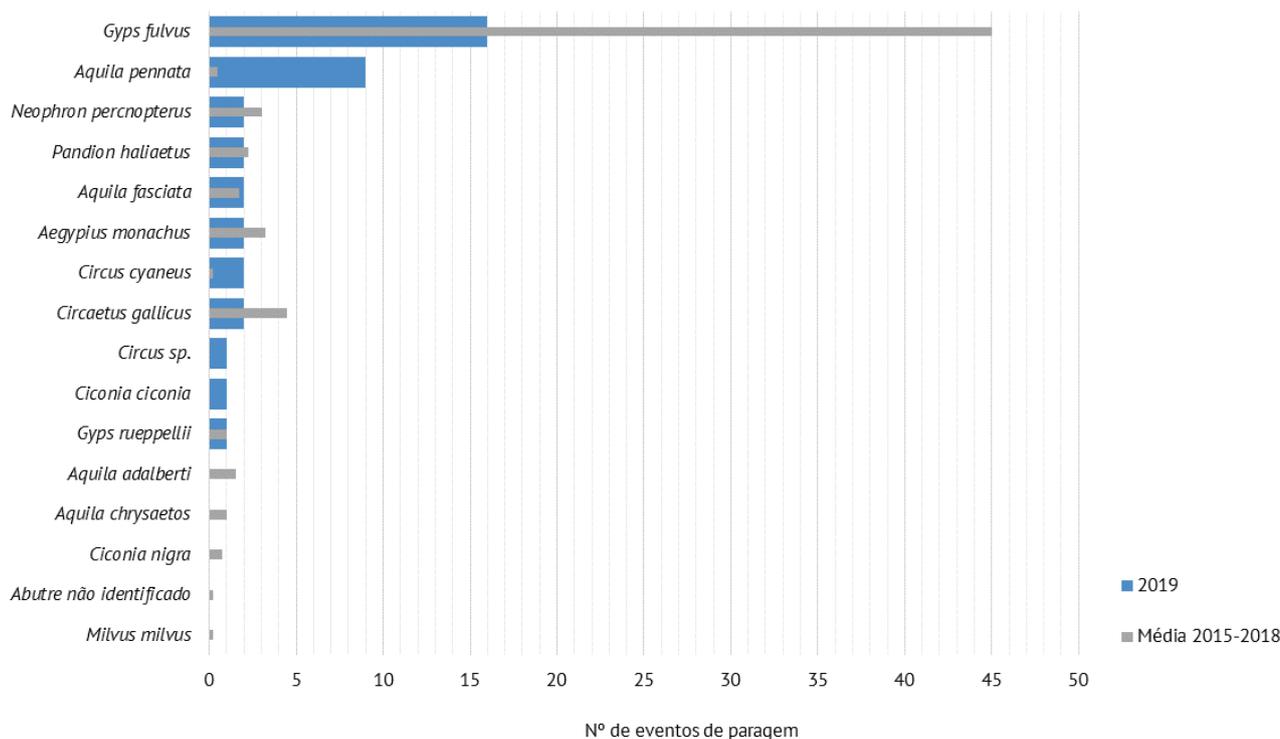


Figura 4.91 – Número de eventos de paragem por espécie entre 2015 e 2019

Ao realizar uma comparação com o comportamento de risco apurado (ver 4.2.4/), verifica-se que todas as espécies apresentaram uma proporção de eventos de cumprimento dos critérios de paragem coerente com o comportamento de risco apurado, salientando-se o facto de as espécies abutre do Egito, águia-pesqueira, abutre-preto, tartaranhão-azulado, grifo-de-rüppell, cegonha-branca e o indivíduo classificado como *Circus* sp. não terem qualquer registo de passagem em zonas de risco extremamente elevado, apresentando no entanto uma proporção significativa de registos em zonas de risco elevado e/ou muito elevado (Figura 4.92).

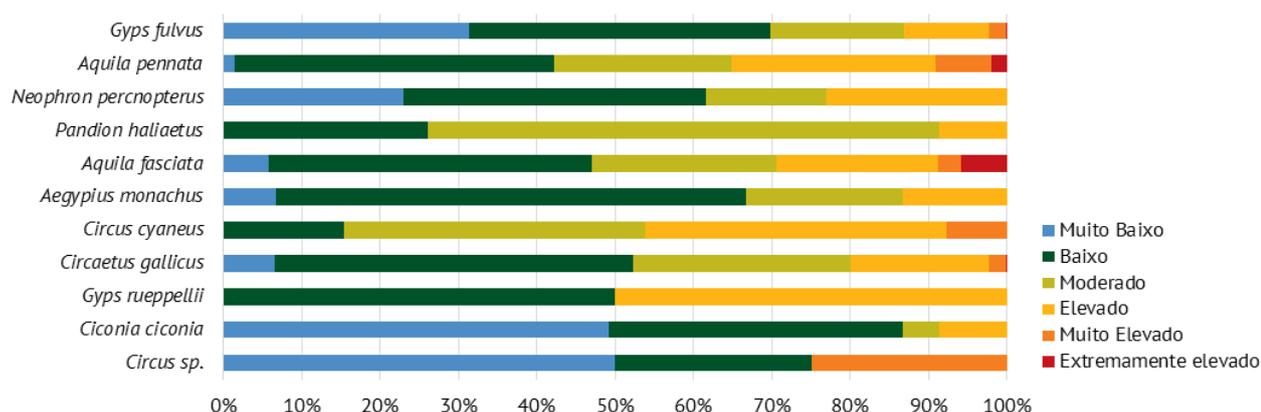


Figura 4.92 – Percentagem de registos por classe de risco suscetibilidade à colisão, para as espécies que motivaram o cumprimento de critérios de paragem no ano de 2019

Apresenta-se na Tabela 4.6, Tabela 4.7 e Tabela 4.8 a síntese dos eventos de cumprimento de critérios de paragem dos aerogeradores em 2019, com indicação dos tempos de paragem e demais dados referentes a eventos de paragem, considerando os 4 seguintes critérios (ver Anexo V):

1. São avistados bandos (10 ou mais indivíduos) de aves planadoras migradoras nas áreas dos Parques, ou no perímetro de segurança, movimentando-se em direção aos Parques.
2. É avistado nas áreas dos Parques, ou no perímetro de segurança, movimentando-se em direção aos Parques qualquer indivíduo de uma espécie planadora migradora com estatuto de conservação muito elevado. Esta definição engloba nomeadamente as espécies presentes na Tabela 4.4:

Tabela 4.4 – Espécies incluídas no Critério 2 de paragem dos aerogeradores

Ordem	Família	Espécie
Falconiformes	Accipitridae	• Abutre do Egito <i>Neophron percnopterus</i>
		• Abutre-preto <i>Aegypius monachus</i>
		• Águia-gritadeira <i>Clanga clanga</i>
		• Águia-imperial <i>Aquila adalberti</i>
		• Águia-pomarina <i>Clanga pomarina</i>
		• Águia-real <i>Aquila chrysaetos</i>
		• Águia de Bonelli <sup>3</sup> <i>Aquila fasciata</i>
		• Tartaranhão-azulado <i>Circus cyaneus</i>
		• Grifo <i>Gyps fulvus</i>
		• Grifo-de-rüppell <i>Gyps rueppellii</i>
	Falconidae	• Peneireiro-das-torres <i>Falco naumanni</i>
	Pandionidae	• Águia-pesqueira <i>Pandion haliaetus</i>
Ciconiformes	Ciconiidae	• Cegonha-preta <i>Ciconia nigra</i>

<sup>3</sup> Unicamente indivíduos não pertencentes aos territórios existentes nas áreas dos Parques: Bravura e Paraíso)

3. São avistados nas áreas dos Parques, ou no perímetro de segurança, movimentando-se em direção aos Parques, bandos com um mínimo de 5 indivíduos das espécies presentes na Tabela 4.5:

**Tabela 4.5 – Espécies incluídas no Critério 3 de paragem dos aerogeradores**

Ordem	Família	Espécie
Falconiformes	Accipitridae	• Águia-cobreira <i>Circaetus gallicus</i>
		• Águia-calçada <i>Aquila pennata</i>
		• Milhafre-preto <i>Milvus migrans</i>
		• Milhafre-real <i>Milvus milvus</i>
		• Bútio-vespeiro <i>Pernis apivorus</i>

4. O número total de aves planadoras migradoras detetadas na área dos Parques ou observadas no perímetro de segurança movimentando-se em direção aos Parques (isto é, em situações em que se considere que venha a ocorrer risco de colisão) num determinado dia excede as 10.

Na Figura 4.93 apresenta-se o conjunto dos atravessamentos relativos aos eventos de cumprimento dos critérios de paragem, com indicação do critério aplicado.



Tabela 4.6 – Síntese dos eventos de cumprimento dos critérios de paragem no Parque Eólico de Corte dos Álamos em 2019

Data	Hora	Nome científico	Nome comum	N	Critério				Ordem de paragem	Ordem de arranque	Duração	Parque Eólico	AG
					1	2	3	4					
27-09-2019	15:31	<i>Ciconia ciconia</i>	Cegonha-branca	12	X				15:59	16:04	0:05	Corte dos Álamos	Todos
23-09-2019	15:50	<i>Aquila pennata</i>	Águia-calçada	10			X		16:09	16:25	0:16	Corte dos Álamos	3
23-09-2019	15:50	<i>Aquila pennata</i>	Águia-calçada	10			X		16:12	16:25	0:13	Corte dos Álamos	2
25-09-2019	17:03	<i>Circaetus gallicus</i>	Águia-cobreira	2			X		17:40	17:48	0:08	Corte dos Álamos	1,2
04-10-2019	9:52	<i>Aquila pennata</i>	Águia-calçada	12	X		X		9:53	10:30	0:37	Corte dos Álamos	Todos
05-10-2019	9:38	UC	Circus não identificado	1		X			9:42	9:53	0:11	Corte dos Álamos	Todos
05-10-2019	12:29	<i>Gyps fulvus</i>	Grifo		X	X			12:30	12:36	0:06	Corte dos Álamos	Todos
05-10-2019	13:10	<i>Gyps fulvus</i>	Grifo		X	X			13:18	14:33	1:15	Corte dos Álamos	Todos
21-10-2019	15:05	<i>Gyps fulvus</i>	Grifo	56	X	X			15:39	16:27	0:48	Corte dos Álamos	Todos
22-10-2019	15:15	<i>Gyps fulvus</i>	Grifo	472	X	X			15:23	16:04	0:41	Corte dos Álamos	Todos
26-10-2019	14:23	<i>Gyps fulvus</i>	Grifo	192	X	X			14:26	14:46	0:20	Corte dos Álamos	1,2,3
26-10-2019	14:23	<i>Gyps rueppellii</i>	Abutre de Rüppell	1		X			14:26	14:46	0:20	Corte dos Álamos	1,2,3
07-11-2019	13:24	<i>Aegypius monachus</i>	Abutre-preto	1	X	X			13:55	14:36	0:41	Corte dos Álamos	Todos
09-11-2019	12:57	<i>Gyps fulvus</i>	Grifo	64	X	X			12:59	13:20	0:21	Corte dos Álamos	Todos
13-11-2019	9:23	<i>Pandion haliaetus</i>	Águia-pesqueira	1		X			9:25	9:40	0:15	Corte dos Álamos	Todos
16-11-2019	13:19	<i>Gyps fulvus</i>	Grifo	20	X	X			13:28	14:04	0:36	Corte dos Álamos	Todos



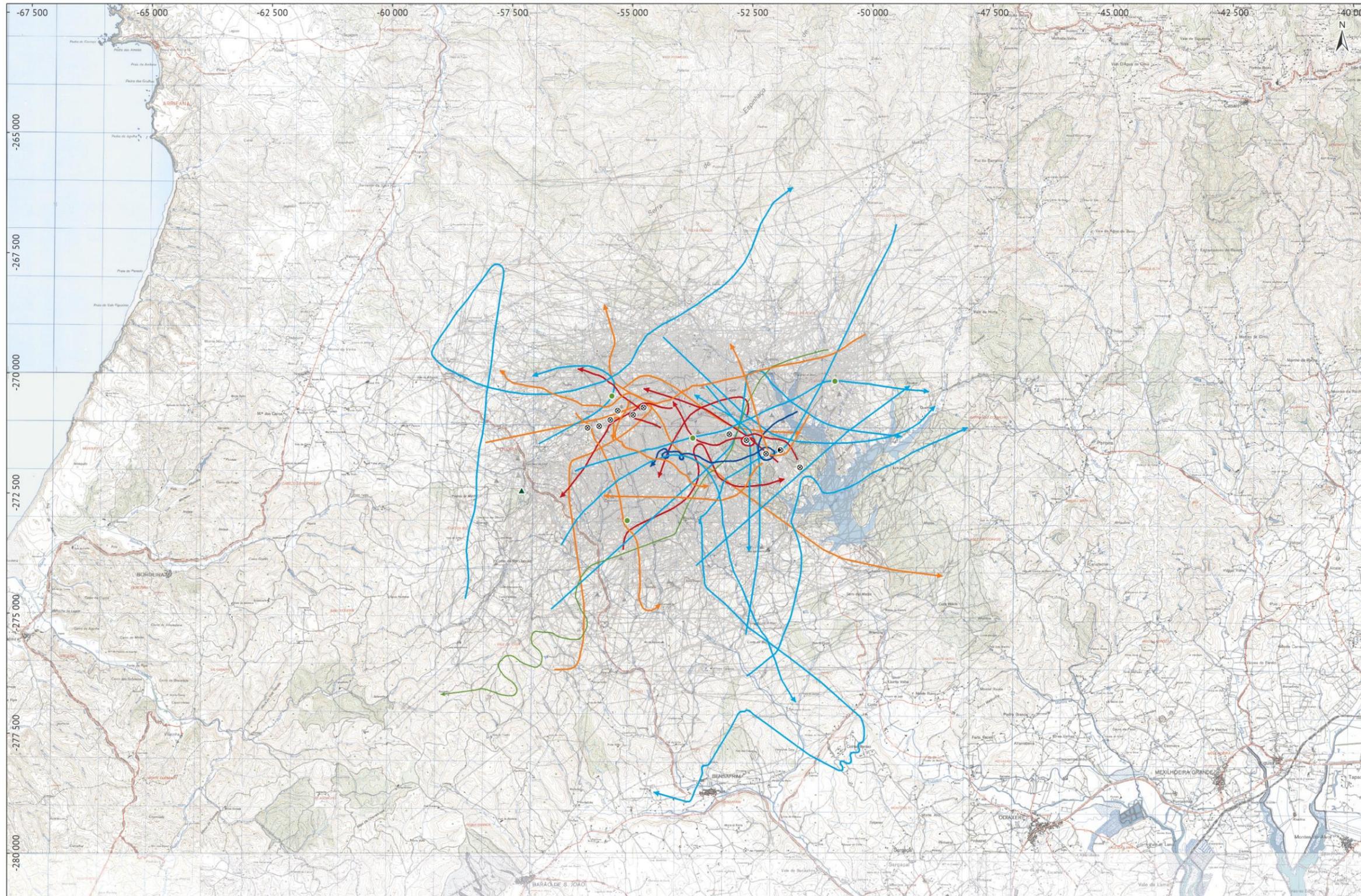
**Tabela 4.7 – Síntese dos eventos de cumprimento dos critérios de paragem no Parque Eólico de Guerreiros em 2019**

Data	Hora	Nome científico	Nome comum	N	Critério				Ordem de paragem	Ordem de arranque	Duração	Parque Eólico	AG
					1	2	3	4					
25-09-2019	17:03	<i>Circaetus gallicus</i>	Águia-cobreira	1			X		17:37	17:46	0:09	Guerreiros	4,5,6
04-10-2019	10:18	<i>Aquila pennata</i>	Águia-calçada	9			X		10:18	10:35	0:17	Guerreiros	Todos
04-10-2019	17:50	<i>Aquila pennata</i>	Águia-calçada	6			X		17:50	18:04	0:14	Guerreiros	4,5,6
05-10-2019	13:37	<i>Aquila pennata</i>	Águia-calçada	8			X		13:40	14:20	0:40	Guerreiros	Todos
08-10-2019	11:05	<i>Aquila fasciata</i>	Águia de Bonelli	1		X			11:07	11:17	0:10	Guerreiros	1,2,3
08-10-2019	11:05	<i>Aquila fasciata</i>	Águia de Bonelli	1		X			11:08	11:17	0:09	Guerreiros	4,5,6
22-10-2019	12:14	<i>Neophron percnopterus</i>	Abutre do Egito	1		X			12:19	12:29	0:10	Guerreiros	Todos
25-10-2019	14:18	<i>Gyps fulvus</i>	Grifo	1		X			15:25	15:37	0:12	Guerreiros	Todos
07-11-2019	13:24	<i>Aegypius monachus</i>	Abutre-preto	1	X	X			13:42	14:15	0:33	Guerreiros	Todos
09-11-2019	12:15	<i>Gyps fulvus</i>	Grifo	975	X	X			12:50	13:19	0:29	Guerreiros	Todos
15-11-2019	10:34	<i>Gyps fulvus</i>	Grifo	1		X			10:42	10:52	0:10	Guerreiros	Todos
26-11-2019	10:39	<i>Circus cyaneus</i>	Tartaranhão-azulado	1		X			10:40	10:44	0:04	Guerreiros	Todos
27-11-2019	13:07	<i>Circus cyaneus</i>	Tartaranhão-azulado	1		X			13:07	13:14	0:07	Guerreiros	Todos

**Tabela 4.8 – Síntese dos eventos de cumprimento dos critérios de paragem no Sobreequipamento do Parque Eólico de Guerreiros em 2019**

Data	Hora	Nome científico	Nome comum	N	Critério				Ordem de paragem	Ordem de arranque	Duração	Parque Eólico	AG
					1	2	3	4					
26-09-2019	10:10	<i>Neophron percnopterus</i>	Abutre do Egito	2	X				10:17	10:27	0:10	SEq Guerreiros	Todos
04-10-2019	9:52	<i>Aquila pennata</i>	Águia-calçada	12	X		X		9:53	10:29	0:36	SEq Guerreiros	Todos
04-10-2019	17:35	<i>Aquila pennata</i>	Águia-calçada	10			X		17:42	18:13	0:31	SEq Guerreiros	Todos
05-10-2019	9:09	<i>Aquila pennata</i>	Águia-calçada	8			X		9:15	9:31	0:16	SEq Guerreiros	Todos
05-10-2019	12:29	<i>Gyps fulvus</i>	Grifo	13	X	X			12:29	12:38	0:09	SEq Guerreiros	Todos
05-10-2019	13:10	<i>Gyps fulvus</i>	Grifo	35	X	X			13:18	14:33	1:15	SEq Guerreiros	Todos
21-10-2019	15:05	<i>Gyps fulvus</i>	Grifo	56	X	X			15:39	16:29	0:50	SEq Guerreiros	Todos
07-11-2019	13:24	<i>Gyps fulvus</i>	Grifo	54	X	X			13:54	14:31	0:37	SEq Guerreiros	Todos
09-11-2019	12:55	<i>Gyps fulvus</i>	Grifo	105	X	X			12:57	13:19	0:22	SEq Guerreiros	Todos
13-11-2019	9:23	<i>Pandion haliaetus</i>	Águia-pesqueira	1		X			9:24	9:40	0:16	SEq Guerreiros	Todos
16-11-2019	13:19	<i>Gyps fulvus</i>	Grifo	20	X	X			13:27	14:05	0:38	SEq Guerreiros	Todos





- Legenda**
- ⊗ Aerogeradores
  - ▲ Radar
  - Pontos de observação do PPSAR
- Aves migradoras de passagem:
- ↔ rotas – indivíduos em movimento
  - ▲ pontos – indivíduos em repouso
- Registos que cumpriram os critérios para paragem:
- critério 1
  - critérios 1 e 2
  - critérios 1 e 3
  - critério 2
  - critério 3
  - registos que não originaram a paragem dos parques eólicos

0 1 2 km  
 Escala 1 : 85 000

Figura 4.93 – Atravessamentos relativos aos eventos de cumprimento dos critérios de paragem



#### 4.5/ DISCUSSÃO, INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

O presente relatório integra os resultados relativos a aves migradoras planadoras outonais e também se registaram movimentos dispersivos de juvenis de algumas espécies residentes em Portugal que se comportam de forma similar às aves migradoras na área de estudo, embora tenham sido excluídas esta e as demais fenologias, nomeadamente nos casos de indivíduos inequivocamente residentes (como por exemplo os casais locais de águia de Bonelli, de águia-cobreira, de peneireiro e de falcão-peregrino).

Na época de monitorização de 2019 foram detetadas na área de estudo 24 espécies, entre as quais 19 espécies com estatuto de conservação desfavorável de acordo com Cabral *et al.* (2006) e outra espécie não listada para Portugal, mas com estatuto de conservação desfavorável a nível global, o grifo-de-rüppell. Em 2019 não se detetou, pela primeira vez desde que o PPSAR entrou em funcionamento, a águia-pomarina.

Destaca-se a época de 2019 por ter sido aquela em que se registou o número mais elevado de registos e de observações dos cinco anos monitorizados. Esta subida deveu-se essencialmente a um aumento significativo do efetivo das espécies habitualmente mais comuns, nomeadamente o grifo, a águia-calçada, a águia-cobreira e a águia-de-asa-redonda. Das espécies referidas, apenas a águia-de-asa-redonda tinha apresentado um padrão de ocorrência mais irregular, com flutuações anuais bastante significativas, porém em 2019 também se verificou esta irregularidade para outras espécies (por exemplo, a águia-calçada e a águia-cobreira). Os motivos para o aumento do número de registos observado são desconhecidos, mas podem estar relacionados com condições meteorológicas menos favoráveis ao atravessamento imediato das aves pelo estreito de Gibraltar ou mais favoráveis para “empurrar” as aves até à península de Sagres. Outra hipótese é o facto de o ano de 2019 poder ter sido um ano bom de reprodução (ao contrário do ano 2018, como referiram diversas fontes nesse ano) para algumas destas espécies, devido aos baixos níveis de precipitação que se registaram na primavera.

O grifo foi, como habitualmente, a espécie com maior número de registos. Além disso, o valor observado (11596 registos) foi mais do dobro registado na época de 2018 e, ainda, substancialmente mais elevado do que o observado nos anos monitorizados anteriormente (cujas médias se situam em redor dos 9321 registos). Padrão similar foi observado para a águia-calçada, para a águia-cobreira e para a águia-de-asa-redonda, que apresentaram valores significativamente mais elevados do que os obtidos através da média entre o ano 2015 e 2018. Para as restantes espécies os valores mantiveram-se próximos dos padrões observados em anos anteriores, com exceção do falcão-peregrino, que não foi registado como migrador de passagem em nenhuma ocasião durante o ano de 2019.

Entre as restantes espécies de migradoras planadoras, as que reuniram o maior número de registos foram águia-de-asa-redonda, águia-calçada, águia-cobreira e cegonha-branca, seguindo desta forma o padrão observado nos anos anteriores.

No ano de 2018 os períodos de maior fluxo migratório coincidiram com os observados em 2018 e 2017, anos em que foram mais tardios que os registados nas duas primeiras épocas. Com efeito, verificou-se que, tanto em 2019 como em 2018, o primeiro pico de atividade migratória ocorreu no dia 19 de outubro, enquanto em 2016 o período de maior fluxo migratório teve início a 11 de outubro e em 2015 a 7 do mesmo mês. Estes dados confirmam uma tendência de ocorrência mais tardia do fluxo migratório nos últimos anos relativamente ao período inicial.

O período de maior fluxo migratório concentrou-se num intervalo temporal bastante curto, tendo-se verificado que 81% dos registos ocorreram entre os dias 19 de outubro e 16 de novembro, sendo que este período de 29 dias corresponde a 28% do período total monitorizado. Este padrão temporal resulta essencialmente da atividade migratória da espécie grifo, uma vez que para as restantes espécies o fluxo migratório ocorreu de forma sensivelmente constante desde o início até ao final do período de monitorização, apresentando um aumento de atividade durante o mês de outubro. Desta forma, pode afirmar-se que em 2019 o padrão temporal do fluxo migratório foi similar ao padrão observado na época de 2018 e, também, nas épocas anteriores.

No ano de 2019 registaram-se 28 eventos de cumprimento dos critérios de paragem, considerando o somatório dos 11 AG's do PE Guerreiros, SEq Guerreiros e PE Corte dos Álamos, que perfizeram um total de 48 horas e 39 minutos de paragem. Estes resultados representam uma diminuição tanto do número de eventos como do número de horas de paragem face aos anos anteriores, exceto o ano 2015 que apresentou um número de eventos de paragem inferior, mas um número de horas de paragem superior.

No ano de 2019 não foram registados eventos de colisão com os aerogeradores em movimento.

No que respeita aos critérios de paragem, verificou-se os critérios 1 e 2 foram os que mais vezes estiveram na origem dos eventos de paragem, embora se tenham obtido números bastante superiores de horas e de eventos de paragem associadas ao critério 2. Na origem destas diferenças pode estar o facto de o critério 2 estar muitas vezes associado a passagem de indivíduos isolados, cujos atravessamentos são mais fugazes e originam por isso mais eventos de paragem, que pode estar associado a um maior número de horas de paragem. O critério 1 esteve muitas vezes associado à passagem de grandes bandos da espécie grifo, por vezes associados a outras espécies de planadoras migradoras, cuja deslocação é mais lenta e resulta em menos períodos de paragem, mas normalmente mais prolongados. É importante referir, ainda, que o presente ano de monitorização foi o que apresentou mais horas e eventos de paragem originados a partir do critério 3.

#### 4.6/ COMPARAÇÃO COM AS PREVISÕES DE IMPACTES EFETUADAS NO EIA

No que respeita aos impactes diretos (impactes resultantes da colisão com AG's) foi previsto no EIA que seriam significativos, e de baixa a média magnitude para a espécie grifo, e de significância muito baixa a alta (conforme o estatuto de ameaça) e de muito baixa magnitude para as restantes espécies de aves planadoras migradoras.

Os impactes previstos para a espécie grifo resultaram particularmente do facto de a área em estudo fazer parte da rota migratória da espécie, ressalvando-se no entanto haver anos e períodos em que a rota passa diretamente na área e outros em que a atravessa de forma residual.

Os impactes diretos observados nos cinco primeiros anos monitorizados comprovaram o melhor cenário da previsão de impactes, tendo apenas ocorrido cinco eventos de colisão com AG's do PE Guerreiros, um em 2016, outro em 2017 e três em 2018, sendo que as colisões que se deram em 2017 e 2018 ocorreram com os AG's parados. Considera-se que, face ao volume migratório registado, os impactes diretos sobre a espécie foram de baixa magnitude e pouco significativos.

Confirmou-se que o número de atravessamentos da espécie grifo foram substancialmente superiores aos das outras espécies nos cinco anos monitorizados. Os atravessamentos de grifos ocorreram com frequência junto aos AG's, em particular os do PE Guerreiros, tendo inclusivamente sido registada a pernoita de indivíduos na proximidade dos mesmos. Estes resultados atestam a existência de um maior risco de colisão da espécie grifo com os AG's, prevendo-se no entanto que a magnitude dos impactes diretos sobre a espécie foi diminuída em virtude da implementação do PPSAR. Assinale-se ainda que outros dos diferentes eventos de paragem estiveram associados a espécies de elevada suscetibilidade a colisão e com estatuto de conservação muito desfavorável, como a águia-imperial, a águia de Bonelli e o abutre do Egito, que apesar de pouco frequentes apresentam elevado comportamento de risco.

Relativamente aos impactes indiretos as previsões no EIA indicaram a existência de ajustes à rota de migração de aves de rapina e outras planadoras, e um efeito de evitação por parte destas aves. Para além disso, foi referido no EIA que *“a instalação do Sobreequipamento do PE Guerreiros e PE Corte dos Álamos implica um aumento do efeito de barreira, que é contudo atenuado pelo facto de ter sido evitada uma continuidade ao já existente Parque Eólico de Guerreiros, isto é, os aerogeradores projetados apresentam uma distância suficiente ao Parque Eólico de Guerreiros que permite a criação de um corredor de passagem para as aves. Este ajuste à rota migratória tem geralmente um carácter permanente, exceção feita para a espécie grifo, devido ao fato de se movimentar em grandes bandos.”*

A análise dos dados recolhidos parece demonstrar que de facto há um efeito do afastamento do SEq Guerreiros e PE Corte dos Álamos do PE Guerreiros e que esse afastamento permite a existência de um corredor por onde ocorre um número significativo de atravessamentos. Resta, contudo, perceber se esses atravessamentos resultam de um efeito de evitação dos parques eólicos devido ao efeito barreira ou se são um resultado das características do relevo que lhe conferem essa preferência por parte das aves. Empiricamente parece verificar-se um efeito de evitação dos parques eólicos em alguns movimentos de algumas espécies, mas isso não ocorre com outros movimentos, pelo que é um assunto a investigar no futuro. Considera-se então não existirem impactes indiretos significativos sobre a comunidade de avifauna planadora migradora.

#### **4.7/ AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOPTADAS PARA PREVENIR OU REDUZIR OS IMPACTES OBJECTO DE MONITORIZAÇÃO**

Face aos resultados, considera-se que a eficácia da medida PPSAR de minimização dos impactes sobre a avifauna planadora migratória no ano de 2019 foi elevada.

Com efeito, considerando o elevado número de passagens em zonas de risco elevado, muito elevado e extremamente elevado (cujos valores foram de 1732, 337 e 36 indivíduos, respetivamente), considera-se muito provável que a existência da medida PPSAR tenha resultado na diminuição efetiva da mortalidade de aves planadoras migradoras. Além disso, no presente ano de monitorização não houve nenhum evento de colisão com AG's.

Desta forma considera-se que, face ao volume migratório registado na área de estudo, a avaliação do risco de colisão terá sido apropriada, sendo esta consideração reforçada pelo elevado número de eventos em que os critérios de paragem foram cumpridos com sucesso.



## 5/ CONCLUSÕES

### 5.1/ SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE IMPACTES

Tabela 5.1 – Síntese da avaliação de impactes

Descritor	Impactes
Avifauna	<ul style="list-style-type: none"><li>O impacte direto dos parques eólicos sobre as aves migradoras planadoras não foi significativo, já que apenas foram afetados três indivíduos da espécie grifo (PE Guerreiros) no período de funcionamento do PPSAR. Assim considera-se que apesar de negativo e irreversível, o impacte foi de reduzida magnitude, pouco significativo, temporário e de escala local.</li></ul>

### 5.2/ PROPOSTA DE NOVAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E/OU ALTERAÇÃO DE MEDIDAS JÁ ADOTADAS

Face aos resultados obtido, não se considera pertinente a proposta de novas medidas de mitigação e/ou alteração das já adotadas.

### 5.3/ REVISÃO AO PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Face aos resultados obtidos, não se considera pertinente a proposta de revisões ao plano de monitorização.

Contudo, continuam a haver sérias lacunas de conhecimento relativamente a alguns aspetos da fenologia das aves migradoras planadoras pela região sudoeste de Portugal nomeadamente, o número de aves das diferentes espécies que atravessam a área anualmente, o tempo de permanência na região de Sagres, o comportamento de entrada e saída da região em função das condições meteorológicas e ainda, numa escala de maior detalhe, o comportamento de voo das aves sob diferentes condições meteorológicas e em função do relevo. A resposta a estas questões necessitaria do desenvolvimento de trabalhos que impliquem a marcação individual das aves com marcas facilmente visíveis pelos observadores e para os aspetos de maior detalhe do comportamento de voo, a marcação de indivíduos com emissores com GPS e acelerómetro e assim determinar as áreas preferenciais de atravessamento, concentração, pontos preferenciais para ganhar altura, tudo em função das condições meteorológicas, e poder assim ter indicações das áreas e das condições de maior risco.



## 6/ BIBLIOGRAFIA

- Almeida, J., Monteiro, A. & Pacheco, C., *in press*. Estratégia Nacional para a Conservação das Aves Necrófagas em Portugal. ICNF, Lisboa.
- Cabral, M.J. (coord.), Almeida, J., Almeida, P.R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M.E., Palmeirim, J.M., Queiroz, Al., Rogado, L. & Santos-Reis, M. (eds.). 2006. *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. 2ª ed. Instituto da Conservação da Natureza/ Assírio & Alvim. Lisboa. 660 pp.
- Cardona, D.B. & Esteban, D.R. 2002. Guía de Aves del Estrecho de Gibraltar, Parque Natural "Los Alcornocales" y Comarca de "La Janda". Orni Tour, Cadiz.
- Catry, P., Costa, H., Elias, G. & Matias, R. 2010. Aves de Portugal. Ornitologia do território continental. Assírio & Alvim, Lisboa. 944 pp.
- Catry, I., Encarnação, V., Pacheco, C., Catry, T., Tenreiro, P. da Silva, L. P., Leão, F., Bally, F., Roda, S., Lopes, S., Capela, C., Alonso, H., Saldanha, S., Urbano, O., Saraiva, J., Encarnação, P., Sequeira, N., Mendes, M., Monteiro, P., Elias, G. & Moreira, F. 2017. Recent changes on migratory behaviour of the White stork (*Ciconia ciconia*) in Portugal: towards the end of migration? *Airo*, **24**: 30-35.
- ECOSATIVA, 2016. *Programa de aplicação do sistema de paragem seletiva de aerogeradores assistida por RADAR*. Relatório não publicado.
- Equipa Atlas, 2008. Atlas das Aves Nidificantes em Portugal. ICNB/Assírio & Alvim, Lisboa.
- Forsman, D., 2016. *Flight identification of raptors of Europe, North Africa and the Middle East*. Bloomsbury, Christopher Helm, London.
- lucnredlist.org. (2017). The IUCN Red List of Threatened Species. [online] Available at: <http://www.iucnredlist.org/> [Acesso em 5 Apr. 2017].
- Tomé, R. A., Costa, H. & Leitão, D. 1998. *A migração outonal de aves planadoras na região de Sagres. Resultados da campanha de 1994*. SPEA, Lisboa.