

Monitorização de Aves na Envolvente do Novo Aeroporto de Lisboa no Campo de Tiro de Alcochete



Relatório Final de Actividades
Outubro 2009

Entidade Responsável

ERENA – Ordenamento e Gestão de Recursos Naturais, Lda

Estatuto Jurídico: Sociedade Comercial por Quotas

Morada – Rua Robalo Gouveia, 1 - 1A, 1900 - 392 Lisboa

Telefone – 21 799 11 00

Fax – 21 799 11 19

E-mail – erena@erena.pt

Coordenação do Projecto

- Pedro Beja (Biólogo)

Equipa de Trabalho

- Rui Morgado (Biólogo)
- Luís Gordinho (Biólogo)
- Pedro Henriques (Eng.º Técnico de Produção Animal)
- Afonso Rocha (Biólogo)
- Mariana Antunes (Bióloga)
- Alexandre Leitão (Biólogo)
- Rui Pedroso (Biólogo)
- Susana Rosa (Bióloga)
- Alexandre Vaz
- Ricardo Guerreiro

O trabalho deverá ser citado como:

Morgado, R.; Gordinho, L.; Henriques, P.; Rocha, A.; Antunes, M.; Leitão, A.; Pedroso, R.; Rosa, S.; Vaz, A.; Guerreiro, R. & Beja, P. 2009. Monitorização de aves na envolvente do Novo Aeroporto de Lisboa no Campo de Tiro de Alcochete: Relatório Final de Actividades. Relatório não publicado para a NAER. ERENA, Lisboa.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	5
2. OBSERVAÇÃO DIURNA DE MOVIMENTOS DE AVES	7
2.1 Introdução.....	7
2.2. Métodos	7
2.2.1. Definição de postos de observação	7
2.2.2. Observações de movimentos	10
2.2.3. Análise de dados e apresentação gráfica dos resultados	10
2.3. Resultados.....	13
2.3.1. Padrões globais.....	13
2.3.2. Caracterização dos movimentos e análise descritiva de risco	17
2.3.2.1 Todas as aves	17
2.3.2.2 Aves de rapina.....	23
2.3.2.3 Pombos e rolas.....	33
2.3.2.4 Gralha-preta.....	45
2.3.2.5 Estorninhos.....	54
2.3.2.6 Cegonhas, garças e afins	62
2.3.2.7 Outros Passeriformes	73
2.3.2.8 Patos	81
2.3.2.9 Andorinhas e andorinhões	88
2.3.2.10 Limícolas	93
2.3.2.11 Coracíformes	100
2.3.2.12 Corvo-marinho-de-faces-brancas.....	106
2.3.2.13 Gaivotas	112
3. CONTAGENS DE AVES AQUÁTICAS.....	121
3.1 Introdução.....	121
3.2. Métodos	121
3.3. Resultados.....	122

4. CONCENTRAÇÕES DE AVES TERRESTRES.....	136
4.1. Introdução.....	136
4.2. Métodos	136
4.3. Resultados.....	137
4.3.1. Pombo-torcaz	137
4.3.2. Gralha-preta	141
4.3.3. Estorninhos.....	146
4.3.4. Fringílídeos	147
5. QUANTIFICAÇÃO DE RISCOS	148
5.1 Introdução.....	148
5.2. Métodos	148
5.3. Resultados.....	149
6. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E GESTÃO AVIFAUNÍSTICA	154
6.1. Introdução.....	154
6.2. Métodos	154
6.2.1. Gestão de Aves Aquáticas.....	154
6.2.2. Gestão de Aves Terrestres	155
6.3. Resultados.....	155
6.3.1. Gestão de Aves Aquáticas.....	155
6.3.2. Gestão de Aves Terrestres	165
6.3.2.1 Pombo-torcaz	165
6.3.2.2 Gralha-preta.....	168
6.3.2.3 Estorninhos.....	169
6.3.2.4 Fringílídeos	169
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	171
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	178
ANEXOS	180

1. INTRODUÇÃO

As colisões de aeronaves com aves constituem uma das maiores preocupações das companhias aéreas, tendo sido responsáveis por pelo menos 56 acidentes fatais, que envolveram a perda de pelo menos 262 vidas humanas e de 103 aeronaves, desde que a aviação civil iniciou actividade (Thorpe 2008). Para além dos elevados custos sociais e materiais relacionados com a queda de aeronaves, este fenómeno envolve igualmente elevados custos económicos associados a pequenas colisões, nomeadamente referentes à reparação de danos e a cancelamentos e atrasos de voo. Tendo em conta que os acidentes fatais são relativamente raros, a maior parte dos custos económicos envolvidos, que podem ascender anualmente, em todo o mundo, a cerca de 1,2 mil milhões de dólares (valores de 2001; Allan 2002), acabam por ter origem nestas pequenas colisões. Para preservar a segurança aeroportuária e reduzir estas perdas ao máximo a Autoridade Internacional da Aviação Civil (ICAO) recomenda que os aeroportos tomem as medidas necessárias para reduzir o risco de colisão com estas espécies. Estas medidas são normalmente precedidas de estudos sobre as populações de aves locais, onde é avaliado o risco de colisão das aeronaves com as espécies presentes. Idealmente estes estudos devem iniciar-se na fase de planeamento de novas estruturas aeroportuárias, de modo a assegurar que existe informação suficientemente abundante e robusta, que permita identificar as medidas de minimização de risco de colisão mais adequadas para levar a cabo durante as fases de construção e funcionamento.

Em Janeiro de 2008 o Conselho de Ministros aprovou preliminarmente a localização do Novo Aeroporto de Lisboa (NAL) na zona do Campo de Tiro de Alcochete (CTA), baseando-se num estudo sobre a selecção de alternativas de localização do NAL desenvolvido pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) durante o segundo semestre de 2007 (Macedo & Neves 2008). Uma das componentes desse estudo consistiu precisamente na monitorização dos movimentos de aves nos dois locais alternativos de construção (Ota e CTA) tendo em vista a análise comparada do risco de colisão. Nesse estudo recomendava-se a respeito deste tema que, independentemente do local seleccionado para implantação do NAL, a monitorização dos movimentos de aves deveria ser alargada para contemplar um ciclo anual completo, devido à significativa variação da amplitude, frequência e composição dos movimentos das aves ao longo das diferentes estações do ano.

O presente relatório inscreve-se no âmbito de um contrato de prestação de serviços estabelecido entre a NAER – Novo Aeroporto S.A. e a ERENA – Ordenamento e Gestão de Recursos Naturais, Lda., para a realização do estudo “*Monitorização de aves na envolvente do Novo Aeroporto de Lisboa (NAL) no Campo de Tiro de Alcochete*”, cujos objectivos gerais são os de completar e aprofundar a informação sobre movimentos de aves obtida no âmbito do estudo do LNEC acima mencionado e obter informação de base necessária para futuros trabalhos de minimização de impactes e de redução do risco de colisão com aves neste local. Mais concretamente, os trabalhos visam cumprir os seguintes objectivos específicos:

- i) Determinar e caracterizar os movimentos diurnos de aves na envolvente do NAL ao longo de um ciclo anual, identificando as épocas, períodos do dia e áreas geográficas com maior risco, bem como as espécies envolvidas;
- ii) Quantificar ao longo de um ciclo anual a utilização por aves aquáticas dos principais locais de concentração na envolvente do NAL;
- iii) Identificar e quantificar locais de concentração de aves terrestres, principalmente dormitórios de pombo-torcaz, que possam representar um risco significativo para o tráfego aéreo;
- iv) Quantificar, em função dos resultados anteriores, o risco para a futura navegação aérea local decorrente da presença das principais espécies observadas;
- v) Elaborar um *Programa de Conservação e Gestão Avifaunística*, onde sejam identificadas medidas de minimização de impactes e redução dos riscos de colisão para as fases de planeamento, construção e operação do NAL.

Neste documento são descritas as actividades desenvolvidas no âmbito do presente contrato de prestação de serviços ao longo da totalidade do período de estudo – Abril de 2008 a Abril de 2009. Ao longo do relatório é utilizada como referência geográfica relativa à área de implantação do NAL a Zona 1 das Medidas Preventivas constante no Decreto-Lei nº 19/2008 de 1 de Julho, uma vez que à data do início dos trabalhos era esta a área que, de acordo com o mesmo Decreto-Lei, estaria reservada “à construção das infra-estruturas operacionais da infra-estrutura aeroportuária”.

2. OBSERVAÇÃO DIURNA DE MOVIMENTOS DE AVES

2.1 Introdução

A componente de observação dos movimentos diurnos de aves foi aquela que exigiu a maior parte do esforço desenvolvido no âmbito do presente estudo e também aquela a partir da qual se obteve a maior quantidade de informação, designadamente a informação de base referente à frequência de movimentos de aves sobre a área onde se pretende construir o NAL, as espécies envolvidas nesses movimentos e as características desses movimentos, como sejam, por exemplo, os seus padrões temporais e espaciais, e a altitude a que são efectuados.

A apresentação dos resultados ao longo deste capítulo foi efectuada por grupo de espécies, partindo dos grupos mais frequentes para os menos frequentes. Para cada grupo de espécies é apresentada, numa primeira fase, uma caracterização pormenorizada dos seus movimentos sobre a área de estudo. Posteriormente, e em função desses resultados, é efectuada uma análise descritiva do risco que esse grupo poderá implicar para a futura navegação aérea local. Uma quantificação mais rigorosa destes riscos, envolvendo critérios mais precisos, será depois apresentada ao longo do capítulo 5, para as espécies mais abundantes na área de estudo.

2.2. Métodos

2.2.1. Definição de postos de observação

Para a realização desta componente foi necessário definir previamente um conjunto de locais com determinadas características, no sentido de poderem ser utilizados como postos de observação, a partir dos quais se recolheriam os dados de campo. Os critérios de selecção desses locais foram: (i) terem a melhor visibilidade possível em relação à envolvente do NAL, (ii) localizarem-se relativamente próximo da área prevista para a implantação do NAL (definida com base na Zona 1 das Medidas Preventivas constante no Decreto-Lei nº 19/2008) e (iii) cobrirem no seu conjunto a maior área possível.

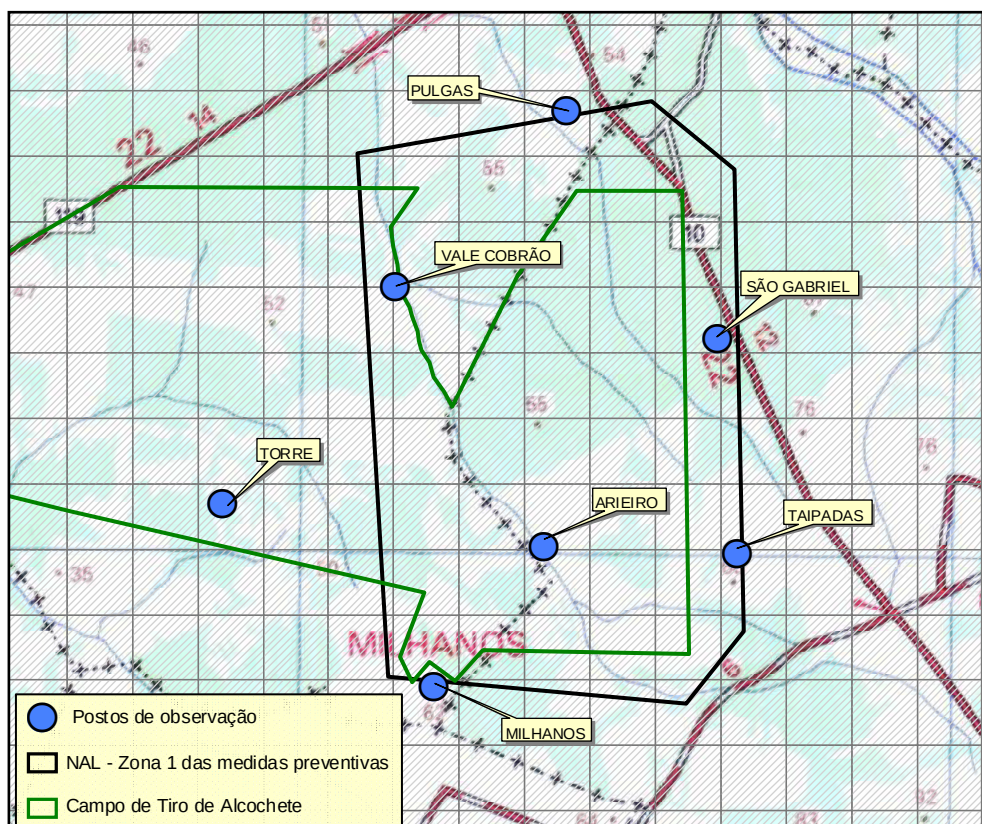


Figura 1. Localização dos 7 postos de observação utilizados para recolha de dados no âmbito da componente de *Observação diurna de movimentos de aves*.

A selecção destes postos de observação decorreu durante o mês de Abril de 2008 e a sua localização é apresentada na Figura 1. Nos postos de observação do Arieiro, Pulgas, Taipadas e Milhanos as observações foram efectuadas ao nível do solo, enquanto que nos restantes locais foram utilizadas estruturas existentes como suporte para os observadores. Assim, no posto da Torre foi utilizada a Torre de Controlo da Força Aérea Portuguesa localizada no interior do Campo de Tiro de Alcochete (CTA), com cerca de 12m de altura; no posto de S. Gabriel foi utilizado um depósito de água localizado no interior do Centro Emissor de Ondas Curtas da RDP, com cerca de 15m de altura; e no posto de Vale Cobrão foi utilizada uma Torre de Vigia, também no interior do CTA, com cerca de 6 m de altura.

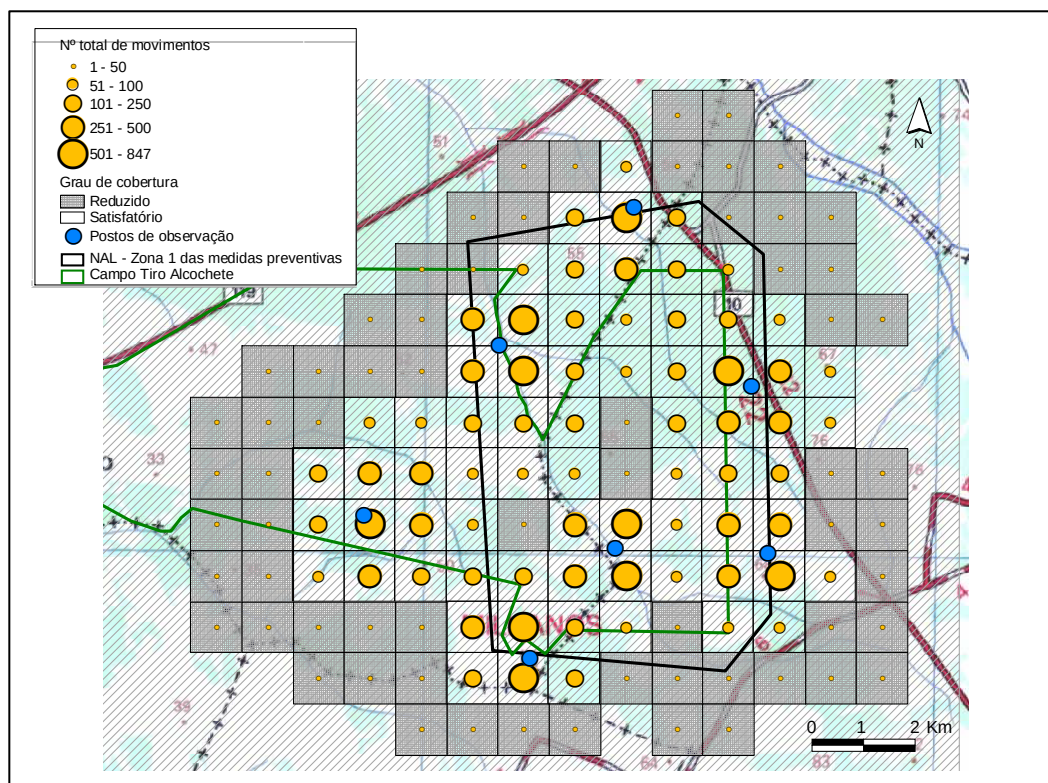


Figura 2. Variação espacial do grau de cobertura visual da área de implantação do NAL obtido a partir dos 7 postos de observação definidos.

A figura 2 pretende representar a variação espacial do grau de cobertura visual da área de implantação do NAL (zona 1 das medidas preventivas) que foi possível alcançar a partir dos 7 postos de observação definidos. O grau de cobertura visual foi inferido para cada uma das quadrículas 1X1 km (sistema de coordenadas Hayford-Gauss) que compõem a área de implantação do NAL a partir do número total de movimentos observados nessas quadrículas ao longo de todo o ciclo anual, tendo-se considerado como quadrículas com “cobertura reduzida” aquelas onde se efectuaram menos de 50 observações de movimentos ao longo de todo o ciclo anual, e como quadrículas com “cobertura satisfatória” aquelas onde se efectuaram mais de 50 observações de movimentos ao longo do mesmo período. Globalmente, verifica-se que a cobertura visual da área de implantação do NAL se pode considerar satisfatória, existindo apenas 4 quadrículas no seu interior onde essa cobertura foi considerada como reduzida. O relativamente reduzido número de observações efectuadas nestas quadrículas esteve relacionado com as limitações impostas pela topografia (terreno praticamente plano) e cobertura do solo (maioritariamente florestal) locais. O facto das quadrículas 1x1km onde se observaram mais movimentos se localizarem em torno dos postos de observação era já esperado e resulta do facto da probabilidade de

detecção de movimentos de aves a partir dos postos de observação diminuir significativamente em função da distância.

2.2.2. Observações de movimentos

As observações de movimentos foram realizadas quinzenalmente em cada um dos 7 postos de observação, iniciando-se uma hora antes do nascer do sol e terminando uma hora após o pôr-do-sol. Em cada ponto o período de observação foi dividido em intervalos de uma hora, em cada um dos quais foram efectuadas observações durante pelo menos 30 minutos (períodos de observação efectiva). Durante este período as aves observadas foram identificadas, contadas e o seu movimento registado numa carta militar 1:25.000. Para além disso, foi efectuada uma estimativa visual da altitude e direcção de voo, bem como da distância ao observador no momento em que foi detectada. Para espécies com massa corporal individual inferior a 50 g, tais como andorinhas (e.g., *Hirundo rustica*, *Delichon urbica*), andorinhões (*Apus* spp.), tentilhões (*Fringilla coelebs*), pardais (*Passer* spp.), cotovias (e.g., *Alauda arvensis*, *Galerida* spp.), trigueirões (*Miliaria calandra*), petinhas (*Anthus* spp.), alvéolas (*Motacilla* spp.) apenas foram efectuados registos sistemáticos de bandos com mais de 10 indivíduos. Esta opção visou concentrar a atenção do observador nos movimentos de aves que possam de facto constituir um risco significativo para o tráfego aéreo, uma vez que as observações são efectuadas de forma contínua em períodos longos e sem limitação do campo visual de observação. Os limites de observação foram estabelecidos considerando que colisões com aves de massa inferior a 50 g raramente (0,23% a 0,70%, dependendo das espécies) causam danos nas aeronaves, mas que colisões com mais de 10 aves causam danos em 40% dos casos independentemente da massa individual das aves envolvidas (Hart *et al.* 2007).

Estas observações iniciaram-se na 1ª quinzena de Maio de 2008 e terminaram na segunda quinzena de Abril de 2009, cobrindo assim a totalidade do ciclo anual. As datas das visitas são apresentadas no calendário de actividades desenvolvidas no Anexo 1.

2.2.3. Análise de dados e apresentação gráfica dos resultados

Os movimentos observados no âmbito desta componente foram caracterizados em termos da sua variação em função do ciclo anual, ciclo diário, altitude acima do solo e número de

indivíduos envolvidos. Para além disso, nalguns casos foi ainda efectuada uma caracterização desses movimentos em função da sua distribuição espacial e das suas direcções predominantes (rotas de voo).

Esta caracterização foi efectuada quer para a totalidade de movimentos observados, quer para uma série de grupos de espécies, que foram definidos fundamentalmente em função de critérios taxonómicos, mas também em função de critérios morfológicos e/ou ecológicos, no sentido de agrupar espécies cujo risco potencial de colisão com aeronaves fosse comparável (Tabela 1). Este tipo de divisão é frequente neste tipo de trabalhos (e.g. Thorpe 2005, FAA 2008), pois facilita a análise, o tratamento e a apresentação dos dados obtidos, e permite centrar a discussão dos resultados e das medidas de gestão num número restrito de grupos-alvo. É de salientar o facto de alguns grupos serem constituídos apenas por uma espécie (e.g. gralha-preta *Corvus corone*, corvo-marinho-de-faces-brancas *Phalacrocorax carbo*) ou por um género (e.g. estorninhos *Sturnus* spp.). A necessidade de criação destes grupos prendeu-se com factores de ordem diversa não mutuamente exclusivos, nomeadamente a singularidade dos seus comportamentos ou das características dos seus movimentos, a sua abundância na área de estudo ou o perigo que podem representar para a navegação aérea inferido a partir da bibliografia.

Tabela 1. Listagem e descrição dos grupos de espécies definidos.

Grupos	Taxonomia/Descrição
Aves de rapina diurnas	famílias <i>Accipitridae</i> e <i>Falconidae</i>
Pombos e rolas	família <i>Columbidae</i>
Gralha-preta	família <i>Corvidae</i> , espécie <i>Corvus corone</i>
Estorninhos	família <i>Sturnidae</i> , género <i>Sturnus</i>
Cegonhas, garças e afins	famílias <i>Ciconiidae</i> , <i>Ardeidae</i> e <i>Threskiornithidae</i>
Outros Passeriformes	várias famílias da ordem <i>Passeriformes</i>
Patos	família <i>Anatidae</i>
Andorinhas e andorinhões	família <i>Hirundinidae</i> e <i>Apodidae</i>
Limícolas	famílias <i>Charadriidae</i> , <i>Scolopacidae</i> , <i>Glareolidae</i>
Coracíformes	famílias <i>Meropidae</i> , <i>Alcedinidae</i>
Corvo-marinho-de-faces-brancas	família <i>Phalacrocoracidae</i> , espécie <i>Phalacrocorax carbo</i>
Gaivotas	família <i>Laridae</i>
Outros	aves não identificadas; restantes espécies

Os resultados relativos à distribuição dos movimentos em função dos primeiros quatro parâmetros analisados (ciclo anual, ciclo diário, altitude, dimensão de bandos) são apresentados de forma gráfica ao longo do relatório, dependendo o detalhe da análise da dimensão de amostra (número de movimentos observados) do grupo em causa (ver abaixo).

Relativamente à distribuição dos movimentos ao longo do ciclo anual (por mês) e do ciclo diário (por período horário), optou-se por expressar os dados relativos aos movimentos em termos de frequências, designadamente sob a forma de número de movimentos ou de aves observados por unidade de tempo (neste caso por hora de observação efectiva) e não em termos de números absolutos, possibilitando assim uma comparação entre meses e entre períodos horários mais rigorosa e tornando também possível a comparação destes resultados com resultados obtidos noutros locais.

No caso específico da distribuição dos movimentos ao longo do ciclo diário, optou-se também por apresentar a informação por período sazonal, com o objectivo de minimizar o efeito da variação no número de períodos horários diários ao longo do ciclo anual originada pela variação no tamanho do dia. Estes períodos sazonais foram definidos com base quer em critérios climáticos, quer em critérios fenológicos. Assim, o período denominado de *Primavera* (Março, Abril e Maio) corresponde ao período em que a maior parte das espécies nidificantes se encontra a defender território; o período denominado de *Verão* (Junho, Julho e Agosto) corresponde ao principal período de emancipação de juvenis e de dispersão pós-nupcial; o período denominado de *Outono* (Setembro, Outubro e Novembro) corresponde ao principal período de migração pós-nupcial; enquanto que o período denominado de *Inverno* (Dezembro, Janeiro e Fevereiro) corresponde ao período em que estão presentes na área a maior parte dos efectivos das espécies invernantes na região.

No que respeita à distribuição dos movimentos em função da altitude acima do solo e do número de indivíduos envolvidos a unidade utilizada foi sempre o número total de movimentos observados. A variação destes 2 parâmetros em função do ciclo anual e do ciclo diário foi também analisada. No caso da variação da altitude e da dimensão dos bandos ao longo do ciclo diário optou-se por analisar os dados de 2 formas distintas de acordo com a dimensão de amostra dos diferentes grupos: i) para os grupos mais frequentemente observados (>600 movimentos) é apresentada informação gráfica sobre a distribuição dos movimentos ao longo de todos os períodos horários que compõem um dia

de observação; ii) para os grupos menos observados (<600 registos), com o objectivo de minimizar os efeitos decorrentes sua reduzida dimensão de amostra, optou-se por apresentar informação gráfica sobre a distribuição dos movimentos ao longo de apenas 4 períodos diários (amanhecer, manhã, tarde e anoitecer). Estes 4 períodos foram definidos dividindo o período de observação diário – que se inicia 1 hora antes do nascer do sol e termina 1 hora após o pôr-do-sol – em quatro períodos de igual duração. Todos os dados horários analisados no âmbito deste estudo foram previamente transformados no formato de *Tempo Universal Coordenado* (UTC) ou hora universal.

Relativamente à análise das direcções (rotas) de voo, os resultados são apresentados sob a forma de mapas onde se visualizam os movimentos dominantes de determinado grupo, em determinada estação e período horário. O tratamento de dados com vista à produção destes mapas da direcção de voo incluiu, numa primeira fase, a divisão da área de estudo em quadrículas 1x1 km (sistema de coordenadas Hayford-Gauss) e uma estimativa da direcção média dos movimentos observados que intersectavam cada uma destas quadrículas, tendo para tal sido utilizados métodos de estatística circular. Posteriormente, o movimento médio em cada quadrícula foi representado, já em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica), como um vector cuja orientação reflecte a direcção média de todos os movimentos observados nessa quadrícula e o comprimento é proporcional ao inverso da dispersão dos movimentos observados (i.e., se a orientação dos vários movimentos for sempre a mesma o vector é longo, se houver grande dispersão das orientações o vector é curto). Esta metodologia foi aplicada aos diferentes grupos/espécies utilizando, quer o total da amostra, quer subgrupos da amostra (e.g. período da manhã vs. período da tarde), no sentido de extrair do enorme conjunto de dados os padrões gerais das rotas de voo desses grupos/espécies.

2.3. Resultados

2.3.1. Padrões globais

Entre Maio de 2008 a Abril de 2009 foram efectuados, no âmbito desta componente, um total de 163 dias de observação (com início uma hora antes do nascer do sol e final uma hora após o pôr-do-sol), o que resultou num total de 1193 horas e 16 minutos de observação efectiva (em média, cerca de 7 horas de observação efectiva/dia), ao longo das quais se

observou um total de 10570 movimentos, envolvendo 128702 aves (Tabela 2). A listagem da totalidade de espécies observadas pode ser consultada no Anexo 2.

Tabela 2. Número de movimentos e de aves observado de cada um dos grupos definidos e sua representatividade nos totais observados. Os grupos encontram-se ordenados por ordem decrescente do número total de registos.

Grupos	Total de movimentos	% Total movimentos	Total de aves	% Total aves
Aves de rapina diurnas	2602	24.62	3155	2.45
Pombos e rolas	2464	23.31	76284	59.27
Gralha-preta	2446	23.14	7348	5.71
Estorninhos	597	5.65	5646	4.39
Cegonhas, garças e afins	584	5.53	2808	2.18
Outros Passeriformes	511	4.83	15598	12.12
Patos	474	4.48	2565	1.99
Andorinhas e andorinhões	386	3.65	10506	8.16
Limícolas	113	1.07	1276	0.99
Coraciformes	106	1.00	1528	1.19
Corvo-marinho-de-faces-brancas	72	0.68	353	0.27
Gaivotas	48	0.45	849	0.66
Outros	167	1.58	786	0.61
TOTAL	10570	100.00	128702	100.00

Os grupos constituídos pelas aves de rapina, pelos pombos e rolas e pela gralha-preta foram os mais frequentemente observados, representando no seu conjunto cerca de 71% do total de movimentos observados ao longo do trabalho (Tabela 2). Já no que respeita ao número de aves observadas o destaque vai para os pombos e rolas que representaram quase 60% do total de aves observadas (Tabela 2).

As figuras 3 e 4 pretendem sintetizar a variação da representatividade dos diferentes grupos de espécies no total de observações efectuadas ao longo do ciclo anual. Os dados são apresentados sob a forma de uma proporção do total de movimentos ou de aves observados por hora, permitindo visualizar em cada um dos meses a contribuição relativa dos diferentes grupos para esse total.

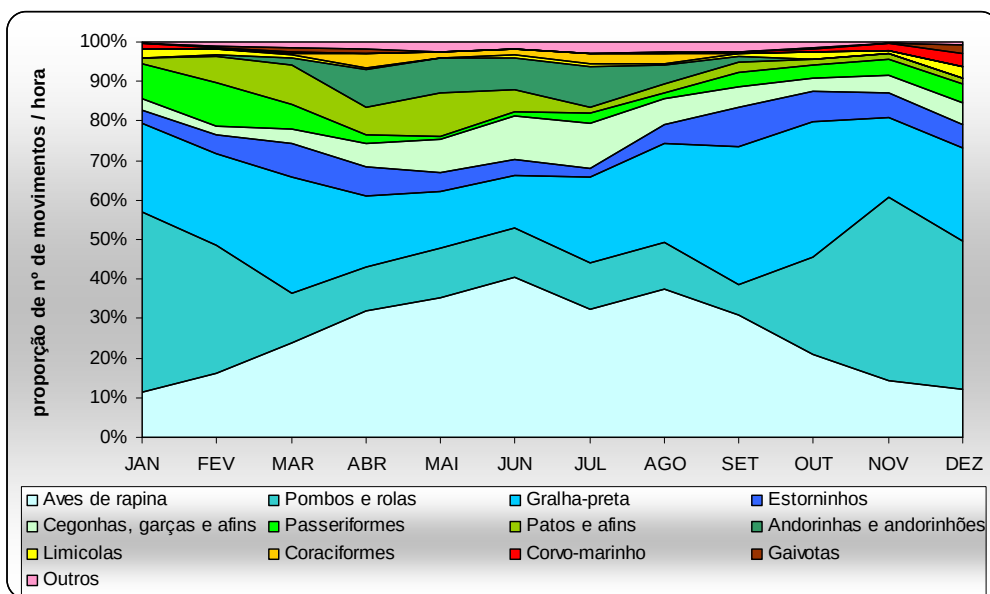


Figura 3 – Variação da representatividade da frequência de observação de movimentos dos diferentes grupos considerados (nº de movimentos observados por hora), ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009). Os valores são apresentados para cada mês em termos de % da frequência total de movimentos observados.

Relativamente à frequência de observação de movimentos verifica-se, globalmente, um domínio dos 3 grupos mais frequentemente observados, que representam entre 60 e 80% do total de movimentos observados por hora ao longo do ciclo anual (Figura 3). As aves de rapina e os pombos e rolas apresentaram, no entanto, uma grande variabilidade nos seus valores de representatividade, com picos no período Primavera/Verão e Outono/Inverno, respectivamente. Estes grupos foram inclusivamente os mais frequentemente observados entre Abril e Agosto – aves de rapina – e entre Novembro e Fevereiro – pombos e rolas. Relativamente à gralha-preta, os seus valores de representatividade no total de movimentos observados por hora ao longo do ciclo anual foram menos variáveis, tendo-se destacado, no entanto, nas transições entre o Inverno e Primavera (mês de Março) e entre Verão e Outono (meses de Setembro e Outubro), períodos onde constituiu o grupo mais frequentemente observado. Relativamente aos restantes grupos destacam-se os valores de representatividade dos estorninhos em Março e depois em Setembro/Outubro; das cegonhas, garças e afins, das andorinhas e andorinhões, e dos coraciformes (grupo maioritariamente constituído por abelharucos *Merops apiaster*) no período Primavera/Verão (Abril e Agosto); dos passeriformes, das limícolas, do corvo-marinho e das gaivotas no período Outono/Inverno (Outubro a Março); e dos patos entre o final do Inverno e o início do Verão (Fevereiro a Junho).

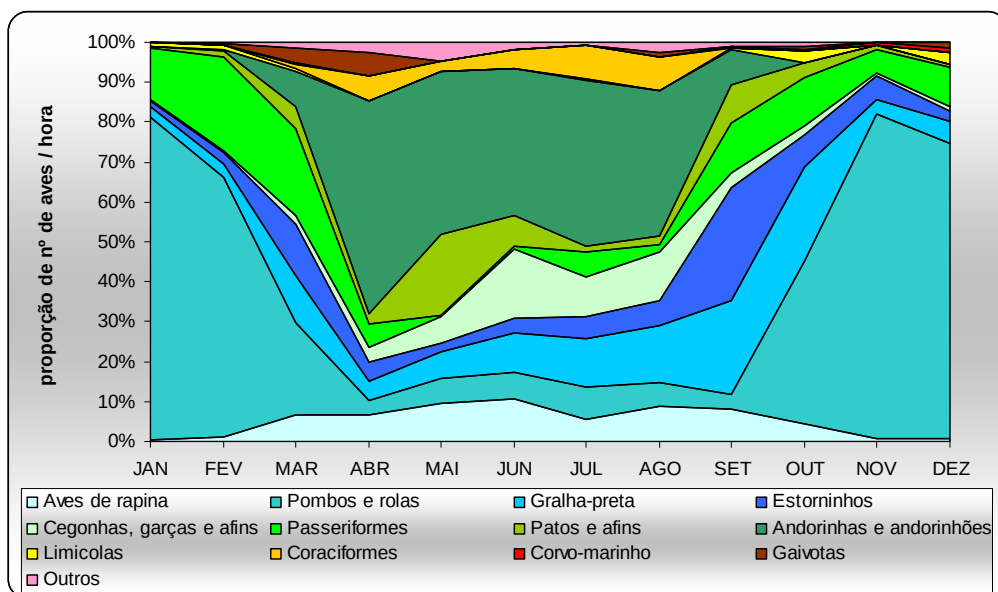


Figura 4 – Variação da representatividade da frequência de observação de aves dos diferentes grupos considerados (nº de aves observados por hora), ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009). Os valores são apresentados para cada mês em termos de % da frequência total de aves observadas.

O padrão observado sofre, no entanto, algumas alterações quando é analisado em termos de representatividade dos diferentes grupos no total de aves observadas por hora (Figura 4). Quando a análise é efectuada desta forma o destaque reparte-se entre o grupo constituído pelos pombos e rolas, que entre Outubro e Março representa entre 30 e 80% do total de aves observadas por hora, e o grupo das andorinhas e andorinhões, que entre Abril e Agosto representa entre 30 e 60% deste mesmo total. A elevada representatividade observada para estes 2 grupos encontra-se relacionada com o facto de neste período apresentarem um elevado grau de gregarismo e de formarem bandos de elevada dimensão relativamente aos restantes grupos. Esta explicação aplica-se também ao ligeiro incremento observado na importância relativa de grupos como os passeriformes, coraciiformes e gaivotas, bem como no decréscimo de importância de grupos como o da gralha-preta e, particularmente, das aves de rapina, relativamente à análise anterior.

2.3.2. Caracterização dos movimentos e análise descritiva de risco

2.3.2.1 Todas as aves

i) Caracterização dos movimentos

A partir do número total de movimentos e de aves observadas e das horas de observação efectiva dispendidas, obtiveram-se frequências de observação globais de cerca de 8,9 movimentos e de cerca de 107,9 aves por hora de observação efectiva. Estas frequências variaram, no entanto, quer ao longo do ciclo anual, quer ao longo do ciclo diário (Figuras 5 e 6).

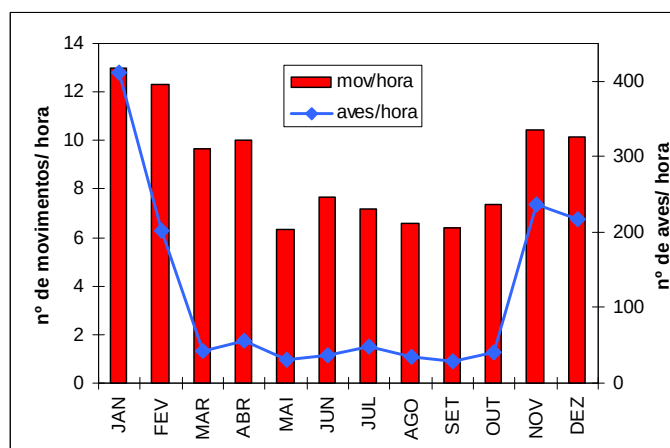


Figura 5. Variação da frequência de observação da totalidade de aves observadas (movimentos e aves/hora de observação) sobre a área de implantação do NAL ao longo do ciclo anual.

Relativamente à variação dessas frequências ao longo do ciclo anual verifica-se que os maiores valores de frequência de observação de movimentos foram obtidos entre Novembro e Abril, com destaque para os meses de Janeiro e Fevereiro, onde se atingiram valores de cerca de 13 e 12,5 movimentos observados por hora de observação efectiva, respectivamente (Figura 5). No entanto, quando a frequência de observação é analisada em termos de número de aves observadas por hora, sobressaem apenas os meses de Novembro a Janeiro, onde se alcançam valores entre 200 e 400 aves observadas em voo por hora, em contraste com o período Março a Outubro, onde esses valores não ultrapassam as 60 aves observadas em voo por hora (Figura 5). Estes picos de frequência explicam-se sobretudo pelo aumento acentuado do número de movimentos de pombos-torcazes *Columba palumbus* e do número de indivíduos envolvidos nesses movimentos

durante o período de Outono/Inverno – sensivelmente entre 15 de Novembro e 15 de Março (Figura 3 e 4).

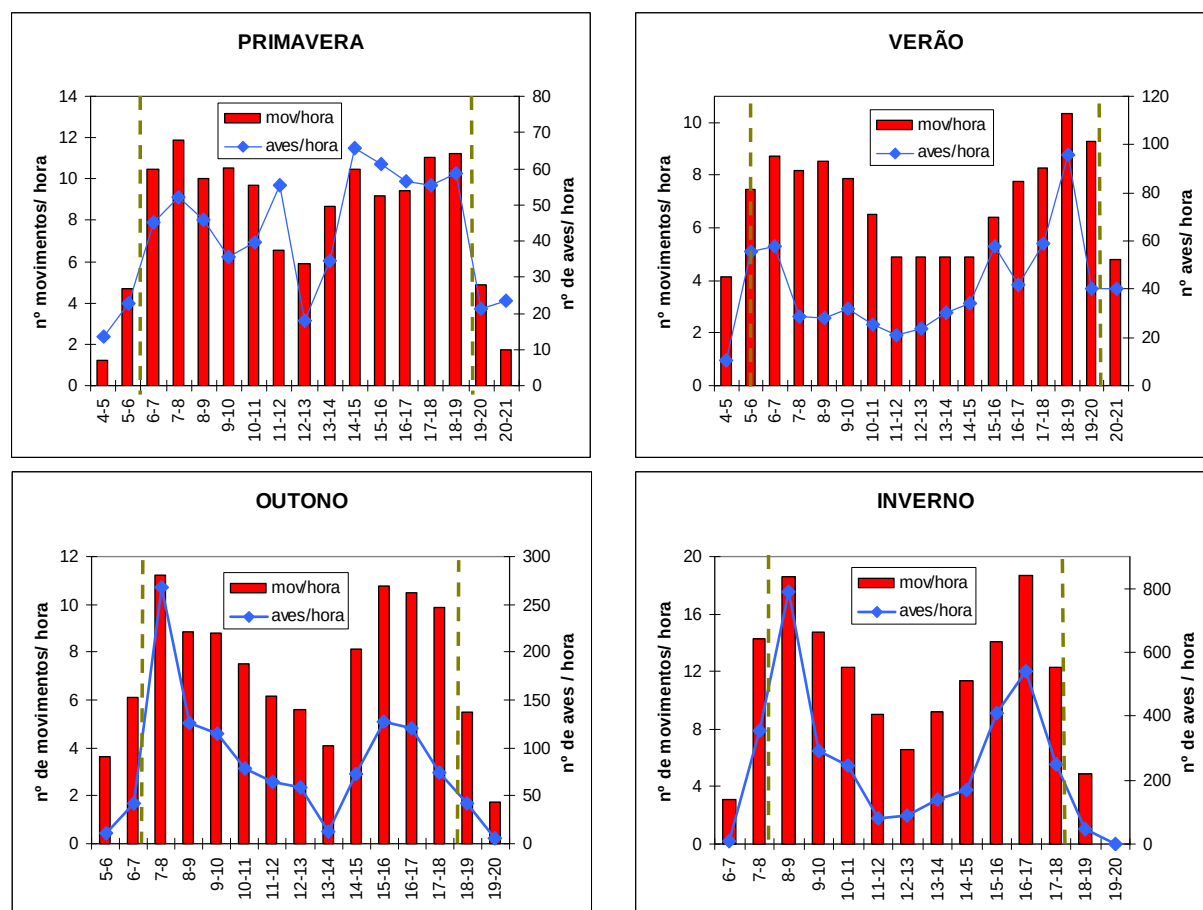


Figura 6. Variação da frequência de observação da totalidade de aves observadas (movimentos e aves/ hora de observação) sobre a Zona 1 das Medidas Preventivas do NAL, ao longo do ciclo diário, nas 4 estações consideradas. A tracejado verde indica-se, para cada estação, a hora média do nascer e do pôr-do-sol.

Relativamente à variação da frequência de observação de movimentos e de aves ao longo do ciclo diário, verifica-se, globalmente, a existência de 2 picos de frequência – um no período imediatamente posterior ao nascer do sol e outro no período imediatamente anterior ao pôr-do-sol – e uma quebra dessas frequências sensivelmente a meio do dia (Figura 6). Este resultado não é inesperado, pois está de acordo, com os picos de actividade descritos para a maioria das espécies de aves observadas na área de estudo. O pico de deslocações observado no período da manhã deverá estar associado sobretudo à saída dos locais de dormida (Outono/Inverno) ou dos locais de cria (Primavera/Verão) em direcção às zonas de

alimentação, enquanto que o pico de deslocações ao anoitecer deverá corresponder sobretudo a movimentações inversas.

As altitudes do total de movimentos observados variaram entre 1 e 1000 metros, resultando num valor médio de 39,1m (Figura 7A). Cerca de 85% das observações foram efectuadas a altitudes iguais ou inferiores a 50m e cerca de 96% das observações a altitudes iguais ou inferiores a 100m, existindo apenas 16 observações efectuadas a altitudes iguais ou superiores a 500m, o que equivale a cerca de 1,5% do total de registos. O valor de altitude mais frequentemente observado foi o de 20m (cerca de 24% do total de registos). No Anexo 2 podem consultar-se as altitudes médias e máximas observadas para cada uma das espécies observadas na área de estudo no âmbito desta componente.

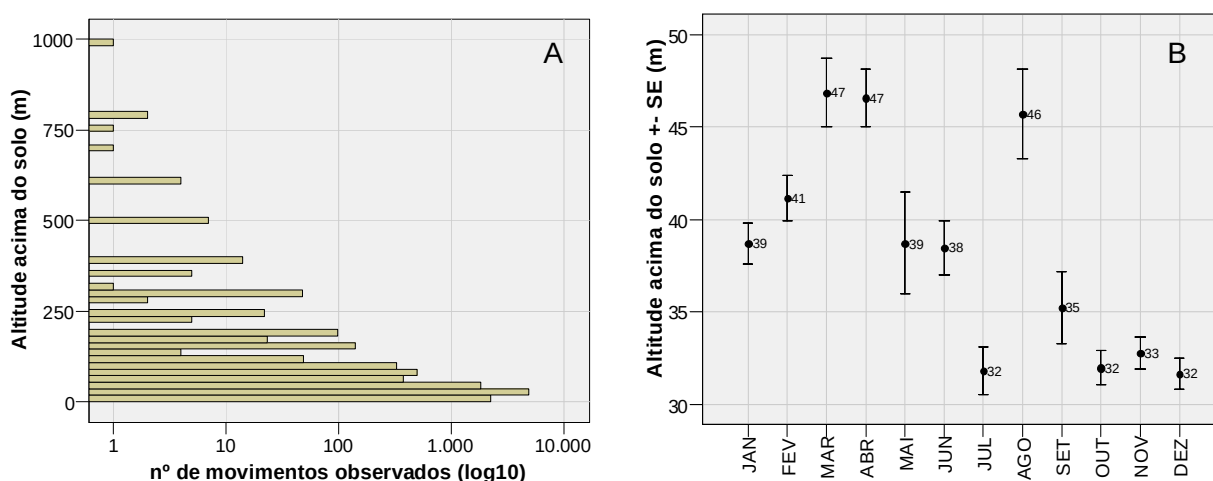


Figura 7. Número total de movimentos observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da altitude acima do solo (A) e variação dos valores de altitude média (+ erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).

Estes valores de altitude apresentaram alguma variação ao longo do ciclo anual e particularmente ao longo do ciclo diário (Figuras 7B e 8), tendo-se observado, em média, maiores altitudes no início da Primavera (Março e Abril) e a meio do Verão (Agosto), relativamente aos restantes meses (Figura 7B); bem como maiores altitudes a meio do dia (sensivelmente entre as 11.00h e as 17.00h), relativamente aos restantes períodos horários (Figura 8).

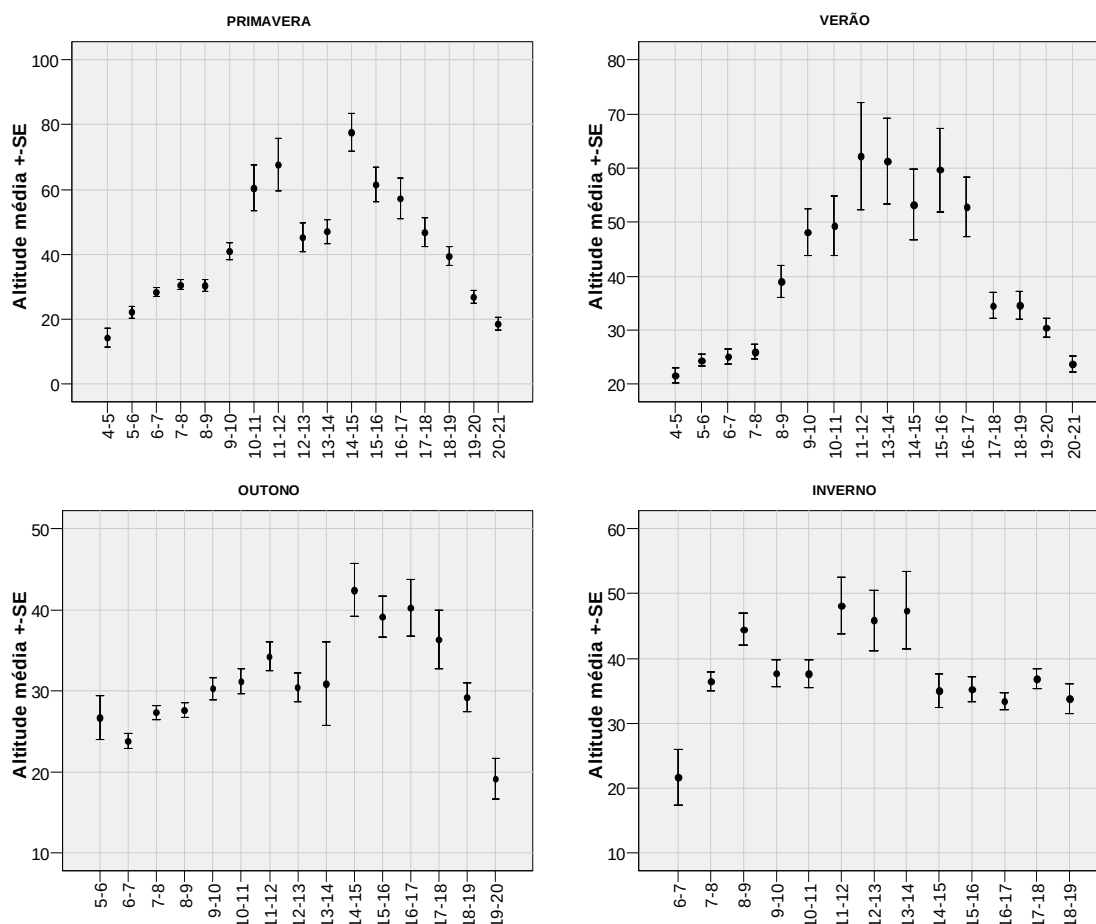


Figura 8. Variação da altitude média (m) dos movimentos observados (+/- erro padrão) ao longo do ciclo diário.

A dimensão dos bandos observados variou entre 1 e 2000 indivíduos, resultando num valor médio de 12,2 indivíduos por bando (Figura 9A). As observações de indivíduos isolados foram as mais frequentes, representando cerca 45% do total de registos, seguindo-se as observações de grupos de 2 e de 3 indivíduos, que representaram cerca de 17% e 7% do total de registos, respectivamente. É de referir ainda que cerca de 90% dos registos respeitaram à observação de grupos de dimensão igual ou inferior a 25 indivíduos e que os bandos de dimensão igual ou superior a 100 indivíduos representaram apenas cerca de 2,2% do total de registos (232 movimentos). No Anexo 2 pode consultar-se a dimensão média e máxima dos bandos de cada uma das espécies observadas na área de estudo no âmbito desta componente.

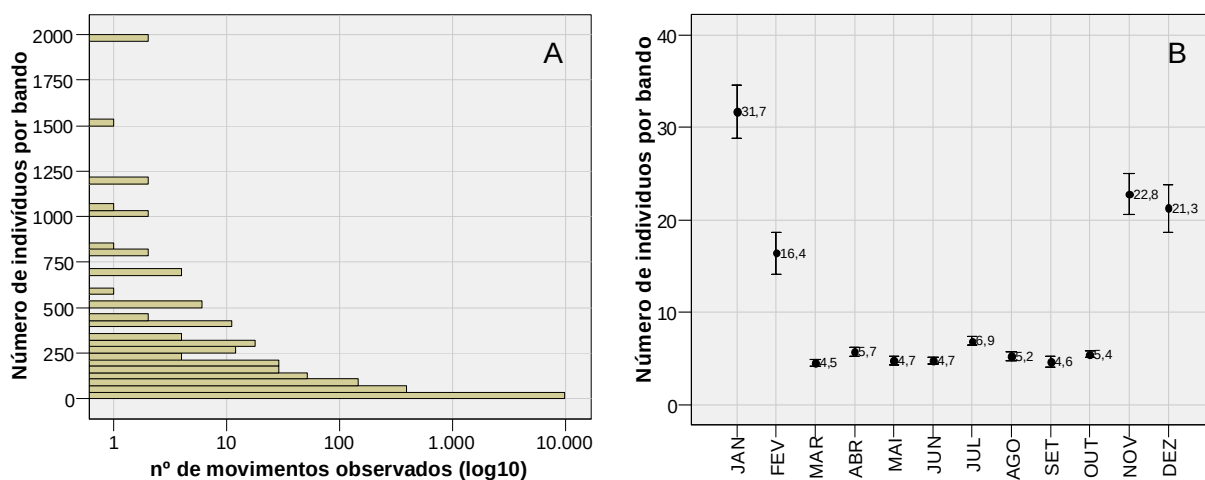
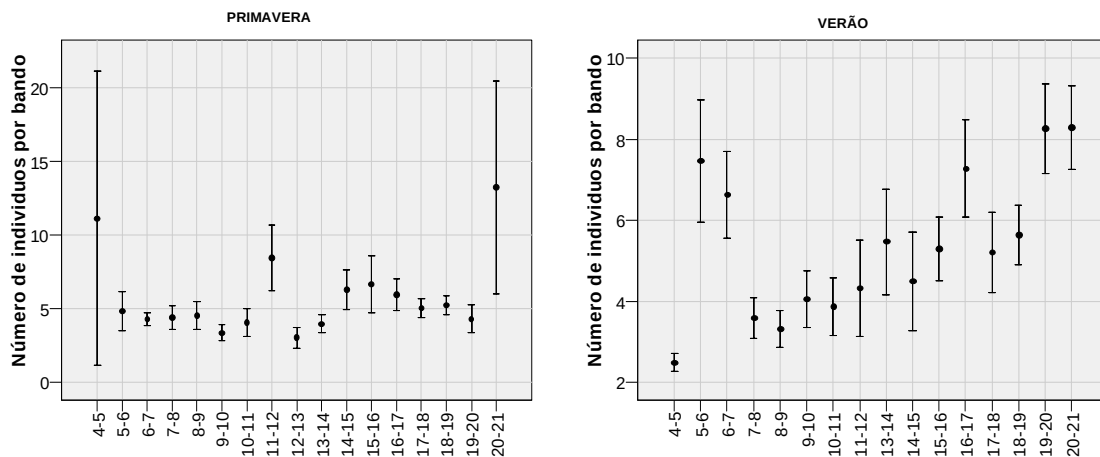


Figura 9. Número total de movimentos observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da dimensão dos bandos (A) e variação da dimensão média dos bandos (+ erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).

Tal como no caso das altitudes acima do solo, também a dimensão média dos bandos observados apresentou variação ao longo do ciclo anual e do ciclo diário (Figuras 9B e 10). A variação ao longo do ciclo anual foi particularmente evidente com a dimensão média dos bandos a atingir valores 2 a 4 vezes mais elevados durante o final do Outono e Inverno (Novembro a Fevereiro) relativamente ao resto do ano (Figura 9B). A variação da dimensão dos bandos ao longo do ciclo diário não foi tão evidente, no entanto verificou-se uma tendência global para os bandos observados serem maiores ao amanhecer e ao anoitecer (Figura 10).



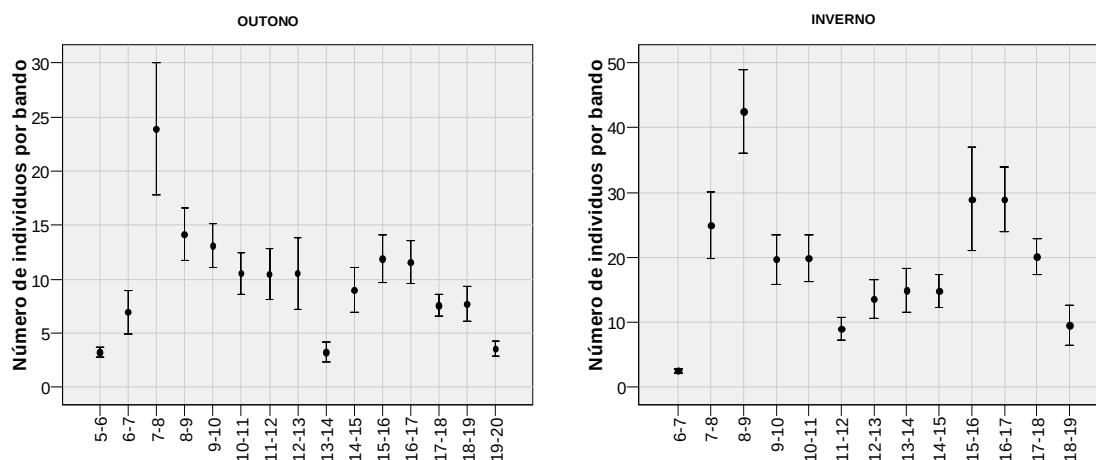


Figura 10. Variação da dimensão média dos bandos observados (+/- erro padrão) ao longo do ciclo diário.

ii) Análise descritiva de risco

Os dados obtidos combinando todos os movimentos e todas as aves observadas ao longo do período de estudo, sugerem que o período de Outono/Inverno, particularmente o período compreendido entre Novembro e Fevereiro, e os períodos horários imediatamente posteriores ao nascer do sol e imediatamente anteriores ao pôr-do-sol, devem ser considerados como os de maior risco potencial para a navegação aérea local. Isto deve-se não só ao facto de estes terem sido os períodos em que se observaram mais movimentos e mais aves em voo sobre a área de estudo, bem como aqueles em que a dimensão média dos bandos observados foi mais elevada. Não obstante, é importante referir também que foi nos períodos de Primavera/Verão e nos períodos horários situados a meio do dia (sensivelmente entre as 11.00h e as 17.00h) que os movimentos foram observados, em média, a maiores altitudes.

A explicação destes padrões globais é complexa pois estes resultados incluem a totalidade das espécies observadas, que apresentam comportamentos e ciclos de actividade sazonal e diária muito diferenciados. No entanto é possível adiantar que a presença da numerosa população invernante de pombo-torcaz nesta região ao longo do período de Outono/Inverno, bem como os seus hábitos fortemente gregários, deverão ter constituído os principais factores que contribuíram para a existência de maior número de observações de movimentos e de aves durante este período. Já no que respeita ao padrão de frequência de observações em função do ciclo diário, os resultados obtidos parecem estar de acordo com

os picos de actividade descritos para a maioria das espécies de aves observadas na área de estudo, correspondendo o pico de deslocações observado no período da manhã à saída dos locais de dormida (ou dos locais de cria) em direcção às zonas de alimentação, enquanto que o pico de deslocações ao anoitecer deverá corresponder sobretudo a movimentações inversas. Por seu lado, a variação da altitude observada em função do ciclo sazonal e diário poderá estar fortemente relacionada com o padrão de movimentos das aves de rapina.

A análise do risco de colisão será discutida em maior detalhe ao longo dos próximos subcapítulos no âmbito da apresentação dos resultados de cada um dos grupos considerados.

2.3.2.2 Aves de rapina

i) Caracterização dos movimentos

Ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009) foram registados 2602 movimentos de aves de rapina em torno e sobre a área de implantação do NAL, que envolveram a observação de 3155 aves pertencentes a 17 espécies (Tabela 3). Nove das dezassete espécies observadas são residentes ou principalmente residentes no nosso país (águia-de-asa-redonda *Buteo buteo*, peneireiro-cinzento *Elanus caeruleus*, peneireiro-vulgar *Falco tinnunculus*, gavião *Accipiter nisus*, tartaranhão-ruivo-dos-paúis *Circus aeruginosus*, açor *Accipiter gentilis*, águia-de-Bonelli *Hieraaetus fasciatus*, falcão-peregrino *Falco peregrinus* e milhafre-real *Milvus milvus*); seis delas são migradoras estivais (águia-calçada *Hieraaetus pennatus*, águia-cobreira *Circaetus gallicus*, falcão-abelheiro *Pernis apivorus*, tartaranhão-caçador *Circus pygargus*, milhafre-preto *Milvus migrans* e ógea *Falco subbuteo*); e duas delas são migradoras invernantes (tartaranhão-azulado *Circus cyaneus* e esmerilhão *Falco columbarius*).

Tabela 3. Número de movimentos, número de aves e altitudes observadas para cada uma das espécies de Aves de rapina identificadas no âmbito da componente de Observação diurna de movimentos de aves ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009).

Espécie	Total de movim.	Total de aves	Altitude média (m)	Altitude máxima (m)
Águia-de-asa-redonda (<i>Buteo buteo</i>)	901	1111	56.1	1000
Peneireiro-cinzento (<i>Elanus caeruleus</i>)	392	433	27.7	150
Peneireiro-vulgar (<i>Falco tinnunculus</i>)	334	375	31.1	350

Espécie	Total de movim.	Total de aves	Altitude média (m)	Altitude máxima (m)
Águia-calçada (<i>Hieraaetus pennatus</i>)	259	304	84.5	750
Gavião (<i>Accipiter nisus</i>)	71	81	61.4	400
Águia-cobreira (<i>Circus gallicus</i>)	67	88	118.7	800
Falcão-abelheiro (<i>Pernis apivorus</i>)	60	76	117.4	800
Tartaranhão-azulado (<i>Circus cyaneus</i>)	16	17	13.7	80
Tartaranhão-ruivo-dos-paúis (<i>Circus aeruginosus</i>)	9	9	40.1	120
Tartaranhão-caçador (<i>Circus pygargus</i>)	7	7	6.4	10
Açor (<i>Accipiter gentilis</i>)	6	9	91.7	200
Águia-de-Bonelli (<i>Hieraaetus fasciatus</i>)	5	5	233.0	500
Milhafre-preto (<i>Milvus migrans</i>)	5	5	70.0	100
Falcão-peregrino (<i>Falco peregrinus</i>)	2	2	40.0	40
Ógea (<i>Falco subbuteo</i>)	2	2	32.5	35
Esmerilhão (<i>Falco columbarius</i>)	1	1	2.0	2
Milhafre-real (<i>Milvus milvus</i>)	1	1	30.0	30
Rapina indeterminada	464	629	70.0	500
TOTAL	2602	3155	57.1	1000

A águia-de-asa-redonda foi a ave de rapina mais frequente, representando cerca de 35% do total de movimentos e de aves observados deste grupo. É de salientar também que as 4 espécies mais frequentemente observadas representaram, no seu conjunto, cerca de 72% e 70% do total de movimentos e de aves observadas deste grupo, respectivamente (Tabela 3). As observações efectuadas ao longo do período reprodutor sugerem que as sete espécies mais frequentemente observadas e ainda o açor, devem nidificar no interior da área de implantação do NAL ou na sua envolvente mais próxima (raio de até 10 km). Esta hipótese é suportada pela obtenção de vários registos de “casais prováveis” – através da observação de duas aves adultas voando/caçando juntas em plena época reprodutora em habitat adequado à sua nidificação (todas estas espécies) ou da observação de comportamentos de corte ou parada nupcial entre machos e fêmeas (e.g. águia-de-asa-redonda, águia-calçada, falcão-abelheiro, águia-cobreira, açor); e de alguns registos de “casais confirmados”, através da observação de ninhos (e.g. peneireiro-cinzento) ou de grupos familiares (de até 5 indivíduos) constituídos por adultos e juvenis (e.g. águia-d’asa-redonda, peneireiro-cinzento, peneireiro-vulgar, águia-calçada, águia-cobreira e falcão-abelheiro). Para além destas espécies, foram ainda observadas outras 5 durante o período reprodutor: i) o milhafre-preto foi observado entre Março e Junho e poderá também nidificar nesta envolvente mais próxima do NAL, área onde a sua nidificação é considerada como

provável no Atlas das Aves Nidificantes (Equipa Atlas 2008). No entanto, o reduzido número de observações efectuadas (5) não nos permite confirmar esta hipótese com a mesma segurança que para as espécies anteriores; (ii) o tartaranhão-ruivo-dos-paúis foi observado na área de estudo entre Setembro e Maio. No entanto, a especificidade do habitat de nidificação seleccionado por esta espécie, bem como a sua conspicuidade junto dos locais onde cria levam-nos a concluir que deverá nidificar apenas na envolvente mais alargada do NAL (raio superior a 10 km). Os sapais do estuário do Tejo constituem o local de nidificação conhecido mais próximo da área de estudo (Equipa Atlas 2008); (iii) o tartaranhão-caçador foi observado em apenas duas ocasiões durante a época reprodutora, tendo essas duas observações sido efectuadas no mesmo dia (dia 7 de Abril de 2009). Este reduzido número de observações bem como o facto de ser, tal como o tartaranhão-ruivo-dos-paúis, uma espécie bastante conspícua junto dos seus locais de cria leva-nos a concluir que também não deverá ter nidificado na envolvente mais próxima do NAL (raio de até 10 km). Os locais mais próximos da área de estudo onde a sua nidificação foi considerada como provável durante os trabalhos do Atlas das Aves Nidificantes situam-se no estuário do Tejo (a cerca de 15-20 km para oeste do centro da área de implantação do NAL) e na região de Vendas Novas (cerca de 25 km para sudeste; Equipa Atlas 2008); (iv) a águia-de-Bonelli foi observada na área de estudo entre Setembro e Março. A maior parte dessas observações envolveu indivíduos adultos, o que sugere a existência de um casal nesta região. No entanto, o reduzido número de observações e a ausência de outro tipo de indícios não nos permite confirmar ou sequer considerar provável a sua nidificação nesta área. Saliente-se que de acordo com o Atlas das Aves Nidificantes os locais de nidificação mais próximos situam-se a mais de 60 km do centro da área de implantação do NAL (e.g. Serra de Montejunto; zona de Alcáçovas; Equipa Atlas 2008); (v) por último o milhafre-real foi observado apenas numa ocasião. Esta espécie nidifica principalmente ao longo da região raiana do Norte e Centro de Portugal, existindo também alguns registos pontuais de nidificação confirmada no Alto Alentejo (e.g. zona entre Montemor-o-Novo e Arraiolos; Equipa Atlas 2008). A data da observação (23 de Março) sugere que se possa tratar de um migrador tardio ou de um indivíduo não reprodutor. As restantes espécies observadas que poderiam nidificar na área são a ógea e o falcão-peregrino, no entanto as datas das suas observações – Setembro no caso da ógea e Agosto e Fevereiro no caso do falcão-peregrino – sugerem que se tenha tratado da observação de indivíduos em passagem migratória pós-nupcial (caso da ógea) e da observação de indivíduos invernantes ou dispersantes (caso do falcão-peregrino).

A distribuição espacial do número total de aves de rapina observadas em voo ao longo do ciclo anual é apresentada na Figura 11. Apesar de existirem mais observações junto dos postos de observação, o que resulta do facto da probabilidade de detecção decair em função da distância ao observador, a distribuição espacial das aves observadas pode considerar-se como mais ou menos homogénea ao longo da área considerada como de cobertura satisfatória.

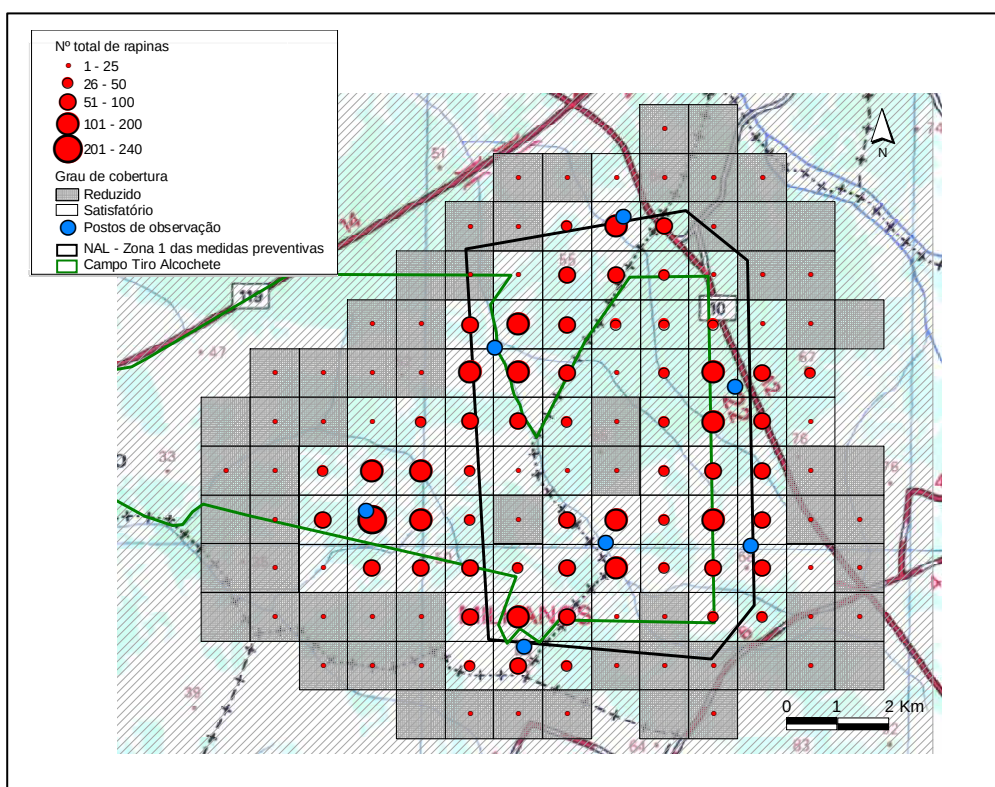


Figura 11. Distribuição espacial do número total de aves de rapina observadas em voo ao longo do ciclo anual na área de estudo.

Este padrão de distribuição deverá estar principalmente relacionado com o facto de os dados se referirem a um elevado número de espécies que apresentam requerimentos ecológicos (por exemplo em termos de *habitat* de nidificação e de alimentação) muito distintos pelo que, no seu conjunto, deverão ocupar a maior parte dos nichos ecológicos existentes na área. Para além disso o comportamento social destas espécies – são normalmente territoriais – contribui também para a dispersão dos indivíduos ao longo da área de habitat disponível. O maior número de aves observadas nas imediações do posto de observação da Torre de Controlo, relativamente aos restantes postos de observação,

poderá ter ficado a dever-se à confluência nesse local de manchas florestais diversas (sobretudo de sobro e pinheiro manso), que são utilizada para a nidificação de muitas destas espécies, com uma larga mancha de habitat aberto, que foi consistentemente utilizada pela maioria das espécies observadas como local de procura de alimento.

O número de movimentos de aves de rapina observados representou cerca de 24,6% do total de movimentos observados ao longo do trabalho, enquanto que o número de aves de rapina observado constituiu apenas 2,5% do número total de aves observadas. Quando cruzados com o total de horas de observação efectuada estes valores resultaram em frequências de observação médias anuais de cerca de 2,2 movimentos e de 2,6 aves observados por hora de observação efectiva. A evolução destes valores de frequência de observação de movimentos e de aves ao longo do ciclo anual é apresentada na Figura 12.

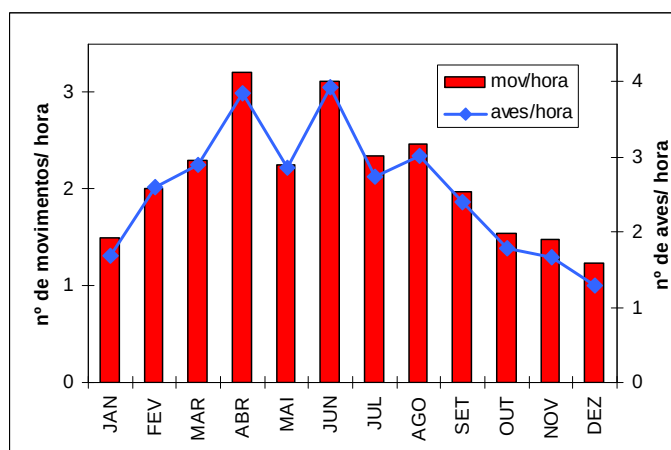


Figura 12. Variação da frequência de observação de Aves de rapina (movimentos e aves/hora de observação) sobre a área de implantação do NAL ao longo do ciclo anual.

Quer a frequência de movimentos observados, quer a frequência de aves observadas foram mais elevadas no período Primavera/Verão (Março a Agosto), em particular em Abril e Junho, quando alcançaram valores de cerca de 3 movimentos observados por hora e cerca de 4 indivíduos observados por hora, respectivamente. Este resultado deverá estar principalmente relacionado com o facto de ser este o período em que se observa o maior número de espécies de aves de rapina na área, devido à presença simultânea das espécies residentes e das espécies migradoras estivais. Outro resultado digno de registo tem a ver com o facto das duas frequências apresentarem valores da mesma ordem de grandeza ao

longo do ciclo anual, o que se deve ao facto do número de indivíduos envolvidos em cada movimento deste grupo ser normalmente muito reduzido. Estas frequências apresentaram também uma variação ao longo do ciclo diário, existindo uma forte tendência para serem mais elevadas ao longo do dia relativamente aos períodos próximos do nascer ou do pôr-do-sol, tendência essa que está de acordo com o ciclo de actividade diária deste grupo (Figura 13). A ligeira quebra observada nalgumas estações a meio do dia pode não ser real e estar relacionada com o facto de neste período as aves voarem normalmente a maiores altitudes e serem por isso mais dificilmente detectadas.

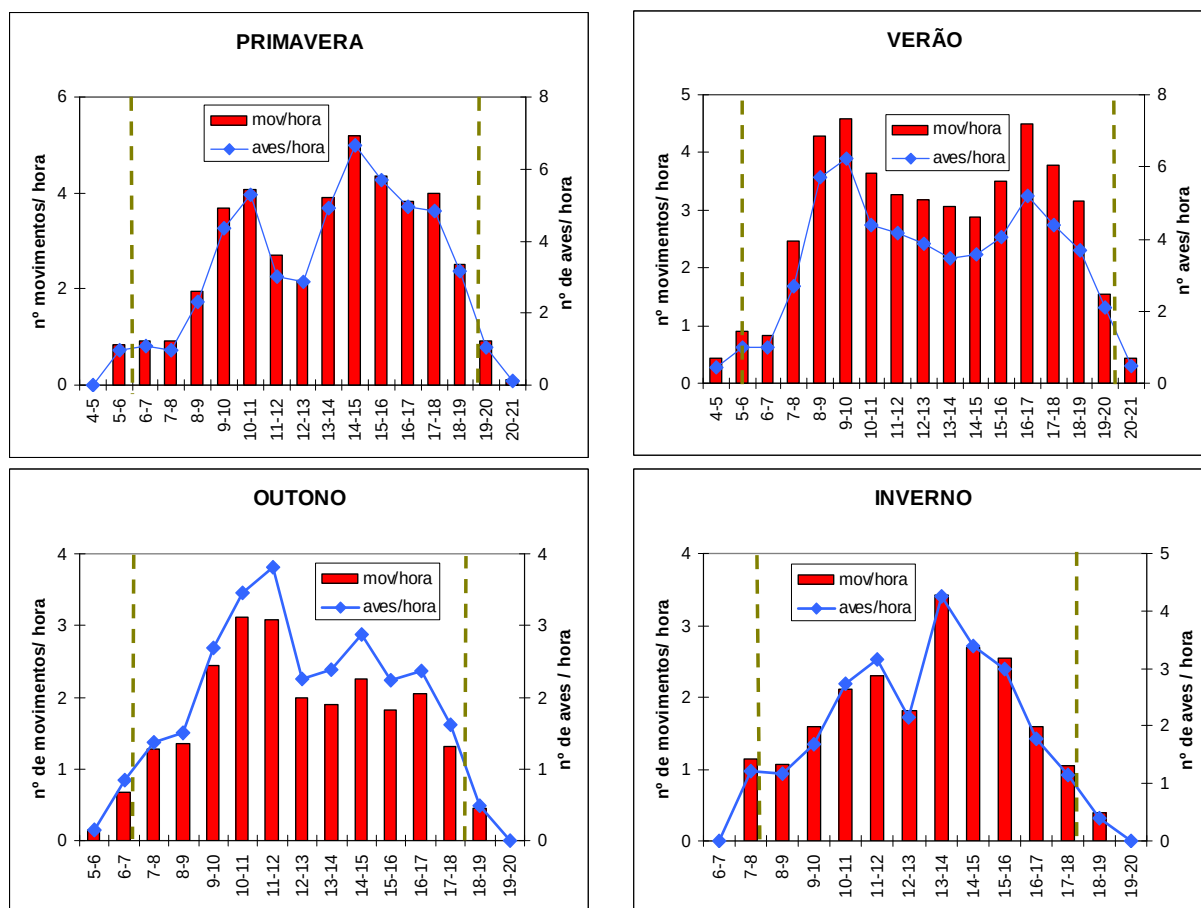


Figura 13. Variação da frequência de observação de *Aves de rapina* (movimentos e aves/ hora de observação) sobre a área de implantação do NAL, ao longo do ciclo diário, nas 4 estações consideradas. A tracejado verde indica-se, para cada estação, a hora média do nascer e do pôr-do-sol.

As altitudes acima do solo a que foram observadas estas espécies variaram desde o nível do solo até um máximo de 1000m (Figura 14; Tabela 3). Importa referir, no entanto, que a altitude média das observações foi de apenas 57m, uma vez que cerca de 90% do total de observações foi obtido a altitudes iguais ou inferiores a 100m (Figura 14A, Tabela 3). A águia-de-Bonelli, a águia-cobreira, o falcão-abelheiro, o açor e a águia-calçada foram as espécies observadas em média a altitudes mais elevadas (Tabela 3), no entanto há que ter em conta que para algumas destas espécies, nomeadamente para a águia-de-Bonelli e para o açor, a dimensão da amostra em que se baseiam estes resultados é muito baixa.

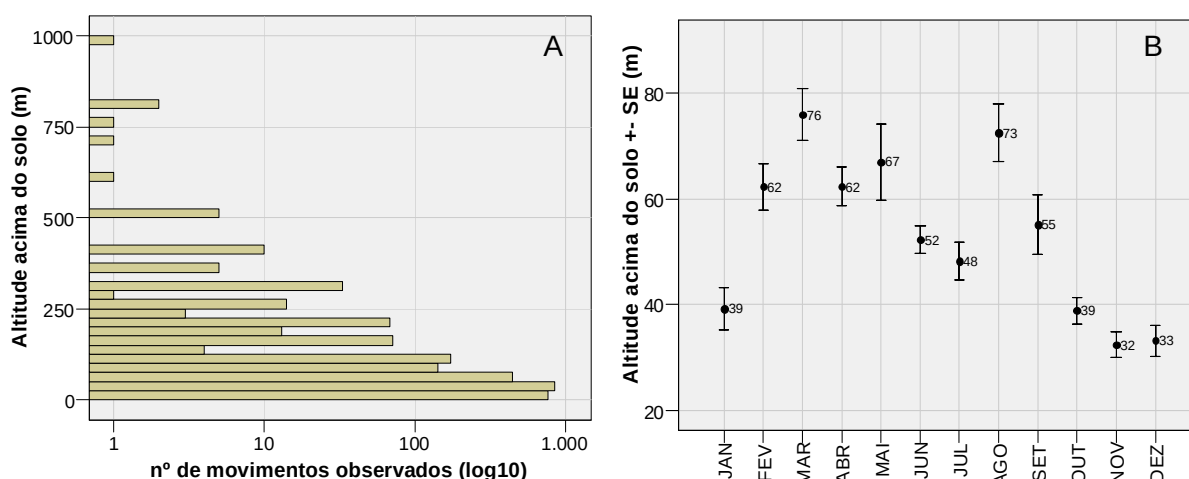


Figura 14. Número de movimentos de *Aves de rapina* observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da altitude acima do solo (A) e variação dos valores de altitude média (+/- erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).

As altitudes registadas para este grupo apresentaram uma variação ao longo do ciclo anual e diário (Figuras 14B e 15) com uma tendência para serem mais elevadas durante o período Primavera/Verão relativamente ao período Outono/Inverno (Figura 14B), e a meio do dia relativamente aos períodos próximos do nascer e pôr-do-sol (Figura 15). Ambos os resultados deverão estar relacionados com a variação, ao longo dos ciclos anual e diário, dos valores de temperatura e consequentemente da quantidade e qualidade de correntes térmicas ascendentes – fenómenos atmosféricos que permitem a estas aves alcançar altitudes mais elevadas.

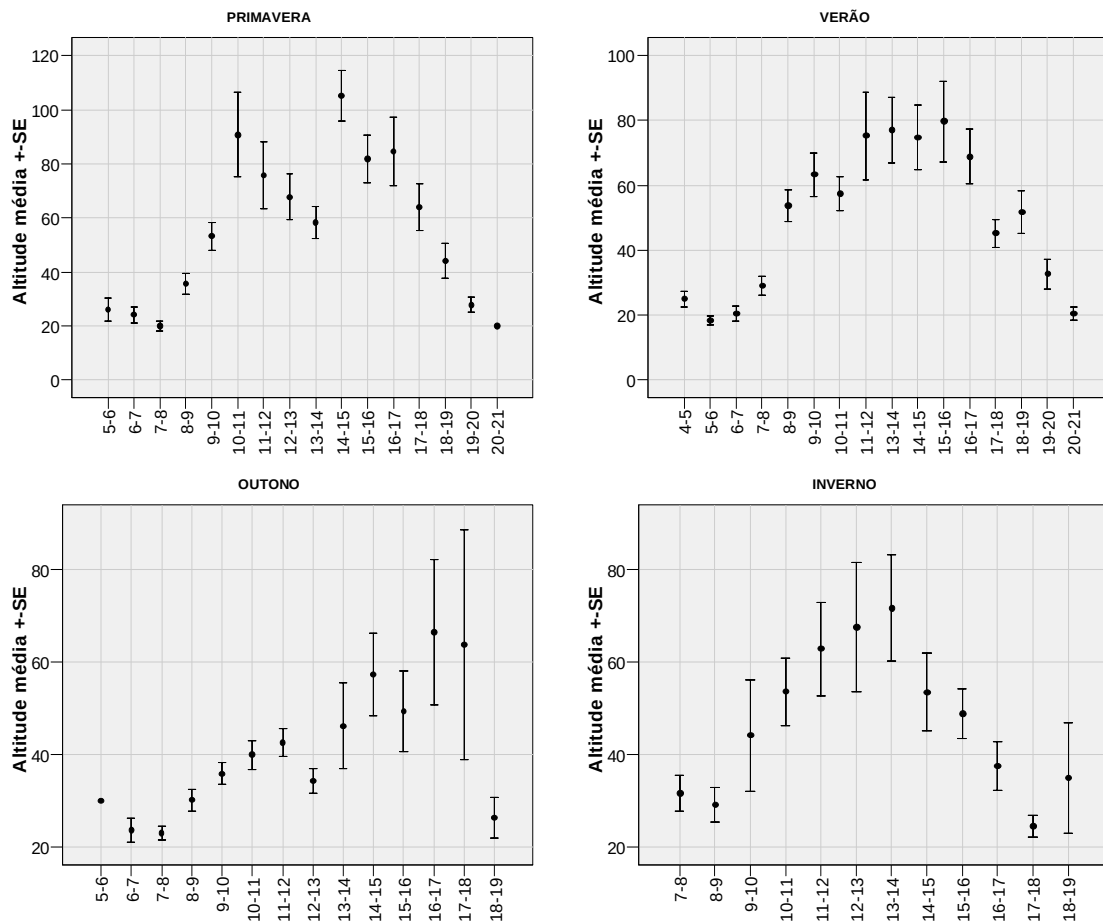


Figura 15. Variação da altitude média (m) dos movimentos de *Aves de rapina* observados (+/- erro padrão) ao longo do ciclo diário.

Relativamente à dimensão dos grupos, os registos de aves de rapina respeitaram normalmente à observação de indivíduos isolados (cerca de 82% dos casos) ou de 2 indivíduos juntos (cerca de 15%), sendo os registos de 3, 4 e 5 indivíduos juntos muito pouco frequentes (Figura 16A). A variação ao longo do ciclo anual da dimensão média dos grupos de aves de rapina observados é apresentada na figura 16B. Apesar da variação observada ser muito ligeira, o que se deve ao facto da dimensão dos grupos observados nunca ter ultrapassado os 5 indivíduos, verifica-se uma tendência para a dimensão média ser maior ao longo do período reprodutor do conjunto destas espécies (sensivelmente entre Fevereiro e Agosto) relativamente ao período não reprodutor, facto que se explica facilmente pela maior frequência de observação de casais e de grupos familiares durante a época reprodutora, em contraste com a época não reprodutora, onde os indivíduos tendem a movimentar-se mais isoladamente. Relativamente à influência do ciclo diário na variação da dimensão dos grupos observados não foi encontrado um padrão consistente (Figura 17).

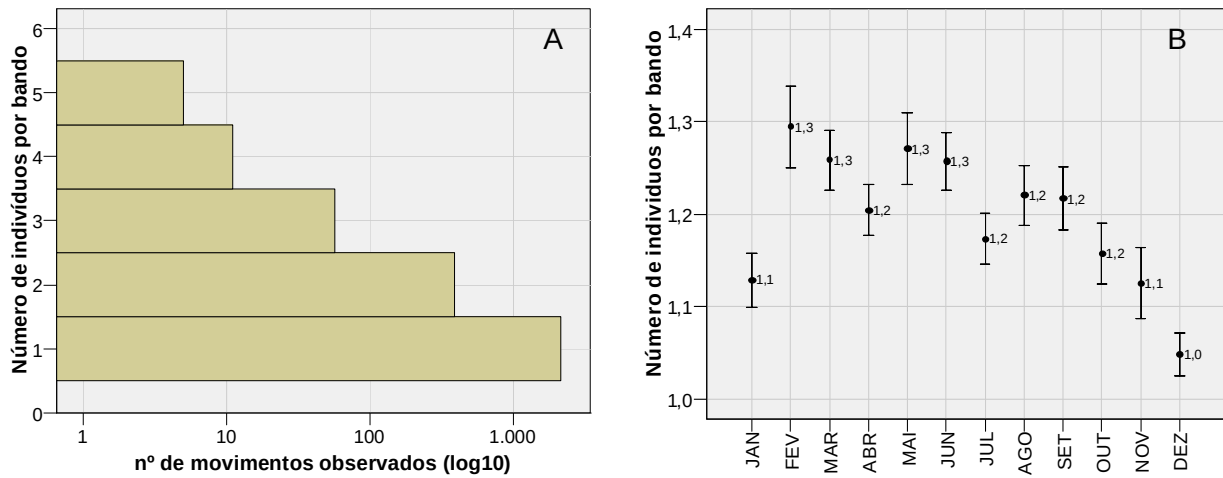


Figura 16. Número de movimentos de *Aves de rapina* observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da dimensão dos bandos (A) e variação da dimensão média dos bandos (+ erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).

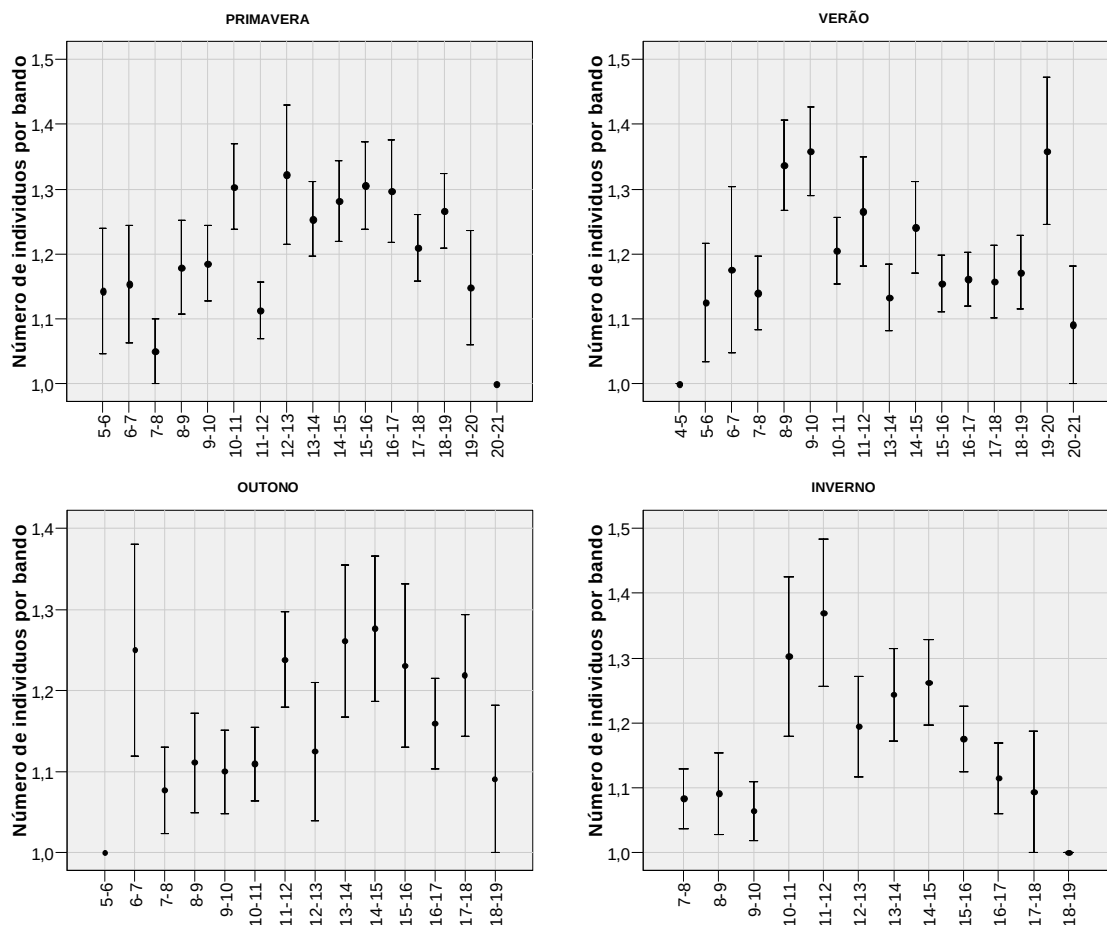


Figura 17. Variação da dimensão média dos grupos de *Aves de rapina* observados (+ erro padrão) ao longo do ciclo diário.

Como seria de esperar o tratamento da informação recolhida no sentido de extrair as principais rotas de voo deste grupo, ou de algumas destas espécies, não teve grande sucesso (pelo que não é aqui apresentada). Isto deve-se ao facto das aves de rapina não se encontrarem, na maioria dos casos, em movimento de ou para um local específico, como seja por exemplo um açude (como acontece frequentemente com as aves aquáticas) ou um dormitório (como acontece com a gralha-preta em determinado período do ciclo anual). Os movimentos destas espécies são mais erráticos, variando por exemplo em função do vento e das correntes térmicas ascendentes, e servem sobretudo para explorar os seus territórios em busca de alimento.

ii) Análise descritiva de risco

Globalmente, verificamos que as aves de rapina encontram na área de estudo condições bastante propícias para a sua ocorrência. De facto, a diversidade de espécies presente e a densidade em que ocorrem é bastante apreciável, devendo estar relacionadas com a diversidade e qualidade dos habitats presentes e com a abundância de presas. Estas condições, em conjunto com o seu comportamento alimentar – em que a maior parte das presas é detectada em voo – contribuíram para que este tenha constituído o grupo mais frequentemente observado a movimentar-se sobre e em torno da área de estudo.

Relativamente ao risco que potencialmente acarretam para a navegação aérea, a sua elevada frequência de observação na área de estudo associada às elevadas altitudes que atingem (até 1000m neste estudo) e ao seu peso corporal constituem os principais elementos de risco a ter em conta. Por exemplo, Thorpe (2005) verificou que as aves de rapina foram responsáveis por cerca de metade dos acidentes fatais envolvendo aeronaves de até 5.700 kg, ocorridos entre 1912 e 2004, devido exactamente ao facto de estas aeronaves voarem maioritariamente a altitudes a que estas aves podem ocorrer, aumentando assim a probabilidade do seu encontro. No caso concreto deste estudo, o facto das aves de rapina poderem alcançar altitudes consideráveis pode significar que o risco que acarretam não se restringe à zona de descolagem/aterragem, podendo alargar-se às rotas de aproximação ou afastamento. Este estudo mostra também que quer a frequência de observação de movimentos (ou de aves) deste grupo, quer as altitudes a que voam variam substancialmente ao longo do ciclo anual e diário, sendo ambas mais elevadas durante o período reprodutor do conjunto destas espécies (sensivelmente entre Fevereiro a Agosto), e ao longo do dia (normalmente com picos de frequência e de altitude a meio do dia) por

oposição aos períodos horários próximos do nascer ou do pôr-do-sol. Este resultado permite-nos identificar estes períodos como sendo de risco acrescido. Relativamente às diferentes espécies observadas, destaca-se como espécie de maior risco potencial, pela sua frequência de observação na área, a águia-de-asa-redonda.

Por outro lado, como factor atenuante do risco que as aves de rapina podem representar, salienta-se o facto de, na maior parte dos casos, se movimentarem isoladamente. Relativamente a este factor é de salientar, no entanto, o facto de ser também durante o período reprodutor (Fevereiro a Agosto) que são mais frequentes os movimentos envolvendo mais do que 1 indivíduo. Outro factor atenuante do risco que estas espécies poderão envolver tem a ver com o facto da maior parte delas depender da existência de um coberto florestal amplo, que será fortemente reduzido quando se iniciarem os trabalhos de construção.

2.3.2.3 Pombos e rolas

i) Caracterização dos movimentos

Ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009) foram registados 2464 movimentos de columbídeos em torno e sobre a área de implantação do NAL, que envolveram a observação de 76284 aves (Tabela 4). Estes registos corresponderam maioritariamente à observação de pombos-torcazes *Columba palumbus* (92,6% dos movimentos observados e 98,6% das aves observadas), sendo os restantes registos repartidos pelo pombo-doméstico *Columba livia* dom. (1,5% dos movimentos observados), rola-turca *Streptopelia decaocto* (1,3%), rola-brava *Streptopelia turtur* (1,0%), pombo-bravo (0,1%) e columbídeos não identificados (essencialmente *Columba* sp.; 3,5%; Tabela 4). Todas estas espécies à excepção do pombo-bravo, que apenas foi observado durante o Inverno, devem nidificar na área de estudo. No caso do pombo-torcaz, a maioria dos movimentos e dos indivíduos observados ao longo do trabalho pertencem, no entanto, à sua população invernante, que é muito mais abundante na área de estudo que a população residente. Os pombos-domésticos e a rola-turca são espécies residentes que se reproduzem normalmente em locais marcados pela presença humana. Por último, a rola-brava é uma espécie migradora estival que nidifica numa grande variedade de habitats florestais, normalmente na vizinhança de áreas mais abertas, que selecciona para se alimentar.

Tabela 4. Número de movimentos, número de aves, altitudes e dimensões de bando observadas para cada uma das espécies de Pombos e rolas identificadas no âmbito da componente de *Observação diurna de movimentos de aves* ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009).

Espécie	Total de movim.	Total de aves	Altitude média (m)	Altitude máx. (m)	Nº médio indivíd.	Nº máx. indivíd.
Pombo-torcaz (<i>Columba palumbus</i>)	2281	75230	37.1	600	33.0	2000
Pombo-doméstico (<i>Columba livia</i> dom.)	37	312	20.6	50	8.4	46
Rola-turca (<i>Streptopelia decaocto</i>)	33	3	25.0	25	1.5	2
Rola-brava (<i>Streptopelia turtur</i>)	24	31	14.4	50	1.3	3
Pombo-bravo (<i>Columba oenas</i>)	2	2	30.0	30	1.0	1
Columbídeos não identificados	87	657	32.6	110	7.6	70
TOTAL	2464	76284	36.2	600	31.0	2000

A distribuição espacial do número total de columbídeos observados em voo ao longo do ciclo anual é apresentada na Figura 18. Ao contrário das aves de rapina, o padrão espacial observado é claramente assimétrico podendo identificar-se duas áreas onde se observaram concentrações significativamente mais numerosas: i) a área compreendida entre os postos de observação da Torre de Controlo e de Milhanos no sector Sudoeste da área de estudo e, ii) a área compreendida entre os postos de observação de São Gabriel e Pulgas, no sector Nordeste da área de estudo. Tendo em conta que a esmagadora maioria dos columbídeos observados eram pombos-torcazes, a primeira área deverá ter sido massivamente utilizada principalmente por razões alimentares, uma vez que aí existe uma vasta área de *habitat* de alimentação adequado para esta espécie (sobretudo montados de sobro). Por seu lado, a utilização da área a Nordeste, deverá ter estado principalmente relacionada com a existência nesse local do principal dormitório desta espécie no interior da área de implantação do NAL (ver detalhes no subcapítulo 4.3.1). Os resultados obtidos podem também ter ficado a dever-se ao facto de nessas duas áreas (particularmente na área do sector Sudoeste) terem sido efectuadas numerosas observações de bandos de pombos-torcazes em movimentação entre zonas de alimentação e os vários dormitórios existentes na área de implantação do NAL e sua envolvência (ver abaixo a análise das rotas de voo). Estas duas áreas podem assim corresponder não só a zonas de concentração, como também a corredores de passagem.

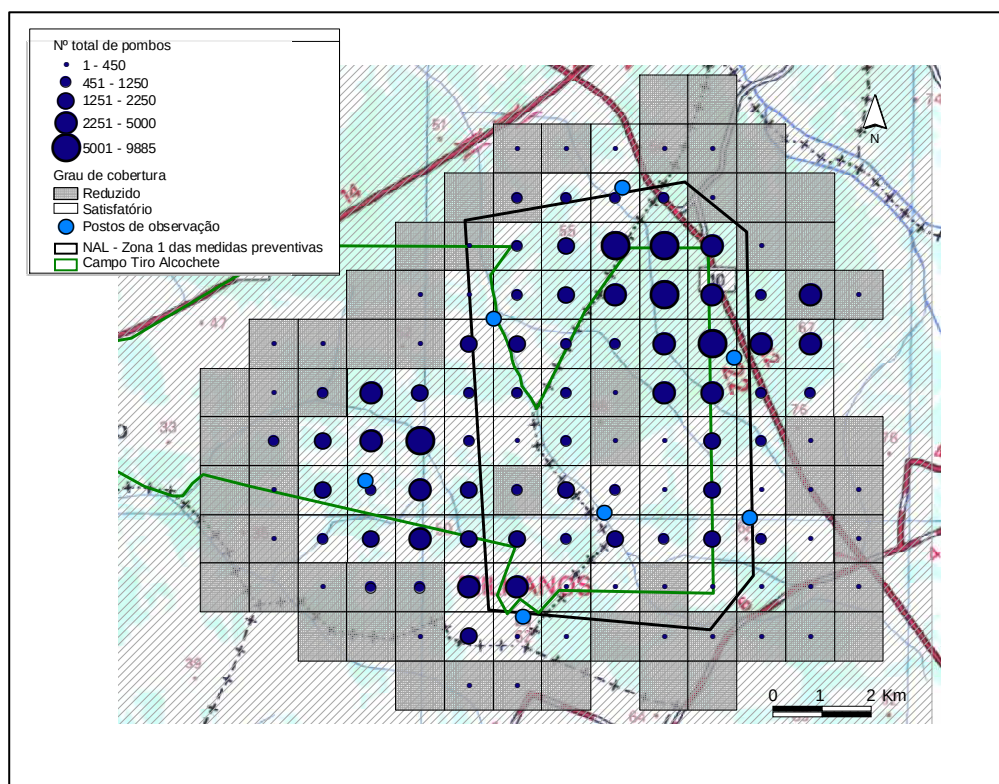


Figura 18. Distribuição espacial do número total de columbídeos observadas em voo ao longo do ciclo anual na área de estudo.

O número de movimentos de columbídeos observados representou cerca de 23,3% do total de movimentos observados ao longo do trabalho, enquanto que o número de columbídeos observado representou mais de metade do número total de aves observadas (59,3%). Quando cruzados com o total de horas de observação efectuada estes valores resultaram em frequências de observação médias anuais de cerca de 2,1 movimentos e de 63,9 aves observados por hora de observação efectiva. Estas frequências de observação variaram, no entanto, de forma significativa ao longo do ciclo anual e diário (Figuras 19 e 20), tendo sido muito mais elevadas no período Outono/Inverno (principalmente entre Novembro e Fevereiro; Figura 19) e, ao longo de todo o ano, nas 3 primeiras horas após o nascer do sol e nas 3 últimas horas antes do pôr-do-sol (Figura 20). O pico de frequências observado no período Outono/Inverno encontra-se intimamente relacionado com a presença na área de estudo durante esse período (sensivelmente entre 15 de Novembro e 15 de Março) da numerosa população invernante de pombo-torcaz oriunda do Centro e Norte da Europa. Estas aves invernantes utilizam a área de implantação do NAL e sua envolvente quer como

área de alimentação, explorando essencialmente as zonas dominadas por sobreiro, onde se alimentam principalmente de bolotas; quer como zona de dormida, existindo nesta região vários dormitórios, alguns deles de dimensões consideráveis, podendo albergar nalguns Invernos até 1 milhão de indivíduos (ver detalhes no subcapítulo 4.3.1).

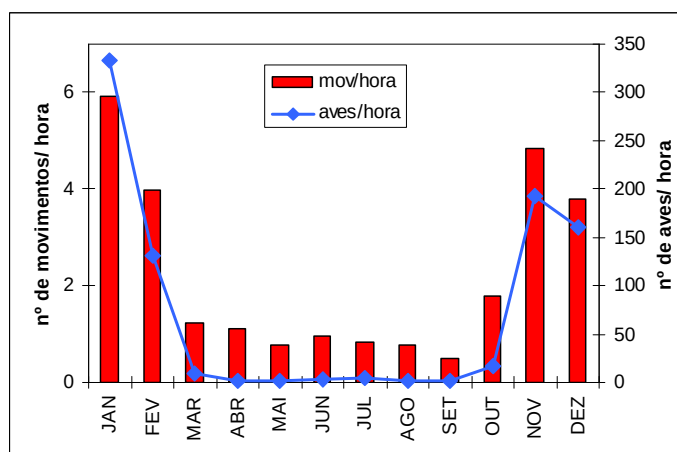


Figura 19. Variação da frequência de observação de *Pombos e rolas* (movimentos e aves/hora de observação) sobre a área de implantação do NAL ao longo do ciclo anual.

Relativamente à variação das frequências de movimentos e de aves ao longo do ciclo diário, o pico de frequência observado no início do dia deverá estar associado aos movimentos de saída dos dormitórios (caso da população invernante durante o período Outono Inverno) ou das áreas de nidificação (caso da população residente durante o período Primavera/Verão) em direcção às zonas de alimentação, enquanto que o pico observado ao final do dia corresponderá a movimentações em sentido inverso. Note-se ainda que são muito raras as observações de movimentos deste grupo antes do nascer do sol e após o pôr-do-sol, ao contrário do que acontece com outros grupos que se movimentam principalmente no início e final do dia (e.g. gralha-preta, anatídeos).

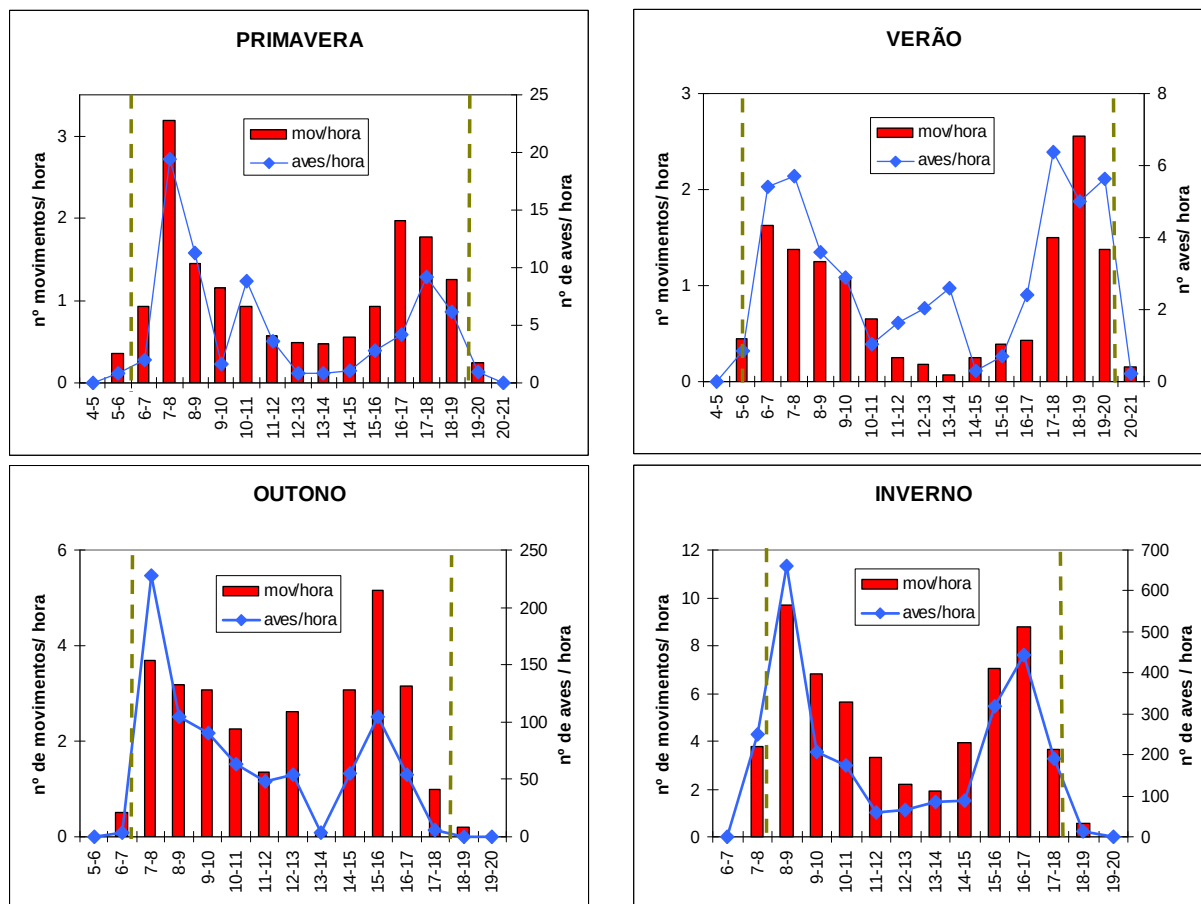


Figura 20. Variação da frequência de observação de *Pombos* e *rolas* (movimentos e aves/ hora de observação) sobre a área de implantação do NAL, ao longo do ciclo diário, nas 4 estações consideradas. A tracejado verde indica-se, para cada estação, a hora média do nascer e do pôr-do-sol.

As altitudes acima do solo a que os columbídeos foram observados variaram desde o nível do solo até cerca de 250m, existindo, no entanto um registo a cerca de 600m de altitude obtido num movimento efectuado por um bando de 9 pombos-torcazes em Janeiro de 2009 (Figura 21A, Tabela 4). A altitude média das observações foi, no entanto, de apenas 36m (Figura 21A, Tabela 4). Isto deveu-se ao facto de cerca de 90% do total de observações ter sido efectuada a altitudes iguais ou inferiores a 75m e das altitudes mais frequentemente registadas serem as de 20 a 30m (cerca de 50% do total de registos; Figura 21A).

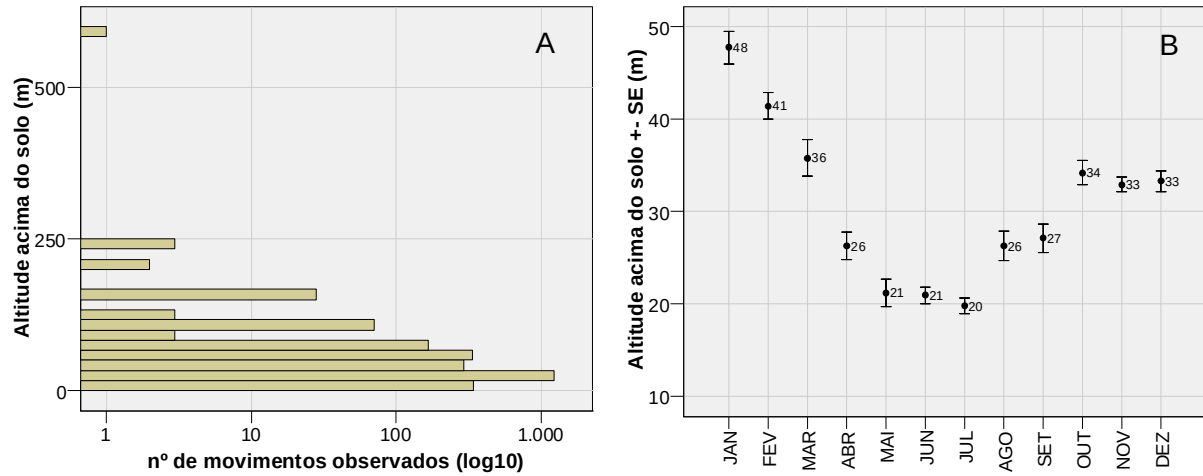


Figura 21. Número de movimentos de *Pombos e rolas* observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da altitude acima do solo (A) e variação dos valores de altitude média ($\pm$ erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).

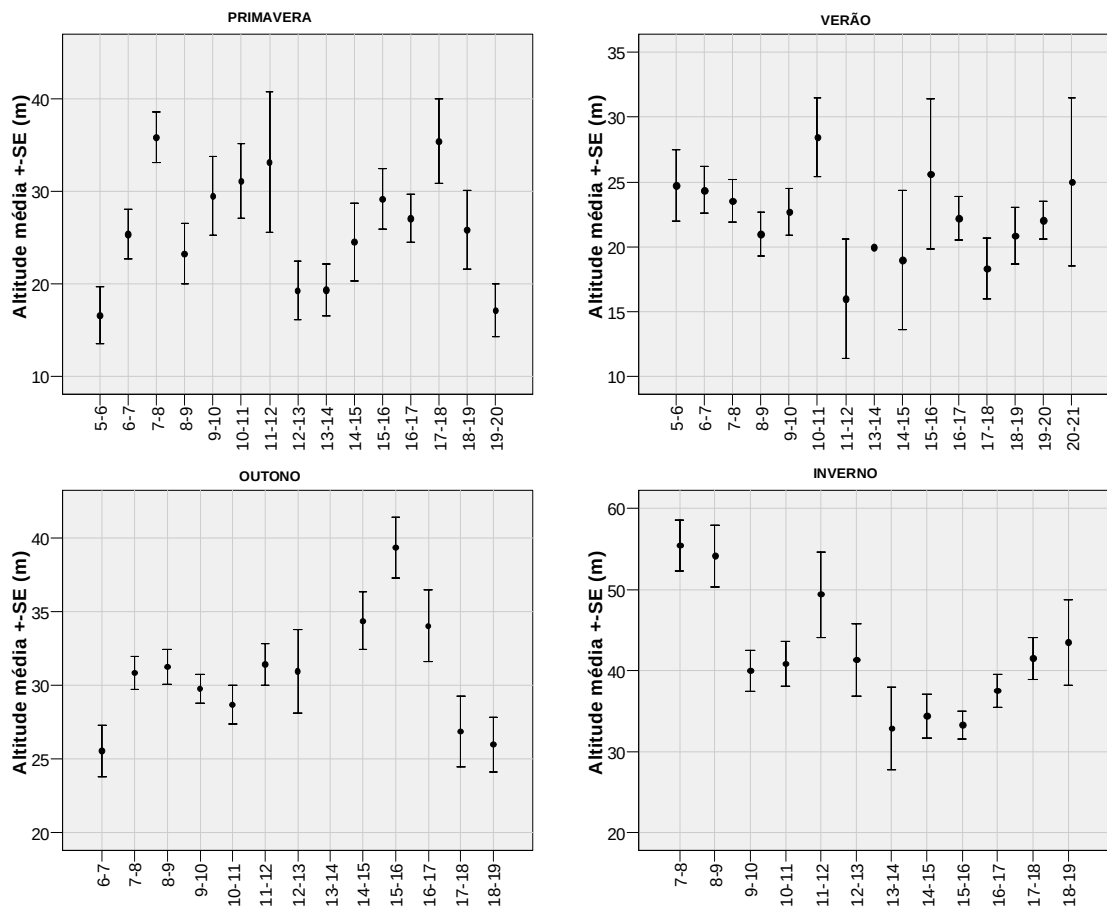


Figura 22. Variação da altitude média (m) dos movimentos de *Pombos e rolas* observados ($\pm$ erro padrão) ao longo do ciclo diário.

As altitudes registadas para este grupo apresentaram uma clara variação ao longo do ciclo anual, sendo mais elevadas durante o período Outono/Inverno (nomeadamente entre Outubro e Março), relativamente ao período Primavera/Verão (Figura 21B). A coincidência dos maiores valores de altitude com o período em que a população invernante de pombo-torcaz se encontra na área não é fortuita e resulta do facto de grande parte das maiores altitudes observadas corresponderem efectivamente a movimentos de bandos de pombos-torcazes invernantes. Relativamente à variação das altitudes ao longo do ciclo diário, os resultados não são tão claros, embora nalgumas estações (e.g. Outono e Inverno) se verifique uma tendência para os valores de altitude serem mais elevados perto do nascer e do pôr-do-sol (Figura 22). Tendo em conta as estações e o horário em causa, a maior parte desses movimentos deverá corresponder a deslocações de bandos de pombos-torcazes invernantes de ou para os seus dormitórios.

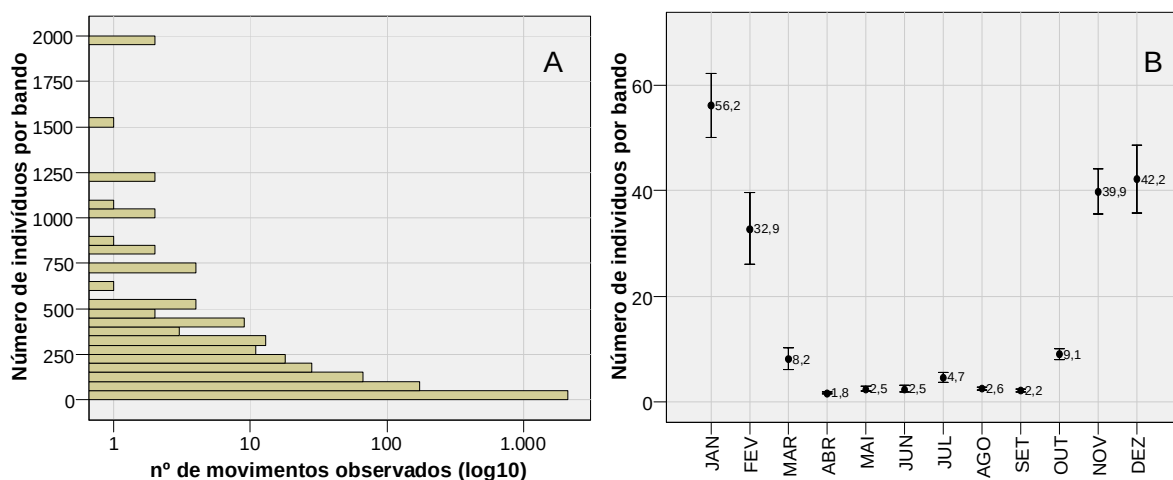


Figura 23. Número de movimentos de *Pombos* e *rolas* observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da dimensão dos bandos (A) e variação da dimensão média dos bandos (+/- erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).

A distribuição dos movimentos de columbídeos observados em função da dimensão dos seus bandos é apresentada na Figura 23A. Cerca de 65% do total de movimentos deste grupo continha 10 ou menos indivíduos (Figura 23A). Destes, os indivíduos isolados e os bandos de 2 indivíduos constituíram os agrupamentos mais frequentemente registados (25% e 16% do total de movimentos, respectivamente). O maior bando observado continha cerca de 2000 indivíduos (2 registos efectuados a 19 de Janeiro e 5 de Fevereiro de 2009), tendo-

se ainda efectuado mais 6 observações de bandos contendo entre 1000 e 1500 indivíduos (entre 10 de Novembro de 2008 e 5 de Fevereiro de 2009; Figura 23A). Todas estas observações envolvendo grande número de aves respeitaram a movimentos de bandos de pombos-torcazes invernantes. O maior bando composto por outra espécie que não pombo-torcaz, continha apenas 46 indivíduos (pombos-domésticos), existindo também algumas observações de columbídeos não identificados de até 70 indivíduos (Tabela 4).

O total de observações efectuadas resultou numa dimensão média anual de cerca de 31 indivíduos por bando. Como seria de esperar, esta dimensão média apresentou uma forte variação sazonal, em concordância com os períodos de chegada, permanência e partida da numerosa e gregária população invernante de pombo-torcaz (Figura 23B). Assim, a dimensão dos bandos foi muito reduzida (entre 2 e 5 indivíduos por bando) entre Abril e Setembro, quando apenas está presente na região a população residente; intermédia (entre 8 e 9 indivíduos por bando) em Março e Outubro, quando começam a surgir os primeiros bando invernantes (caso de Outubro) ou quando ainda estão presentes os últimos bandos invernantes (caso de Março); e elevada (entre 30 e 60 indivíduos por bando) entre Novembro e Fevereiro, período em que a presença da população invernante de pombo-torcaz na região é mais intensa (Figura 23B).

Relativamente à variação da dimensão média dos bandos ao longo do ciclo diário e focando-nos nos períodos de Outono e Inverno, onde a dimensão da amostra é mais robusta e onde a dimensão média dos bandos é mais problemática, verifica-se que esta é principalmente mais elevada ao amanhecer (Figura 24). No caso do Inverno existiu também um pico de dimensão média dos grupos ao anoitecer (Figura 24). Tal como no caso da variação horária da altitude, as estações e os horários dos picos aqui observados, sugerem que a maior parte desses movimentos deverá corresponder a deslocações dos pombos-torcazes invernantes dos seus dormitórios para as zonas de alimentação (amanhecer) ou ao seu regresso (anoitecer).

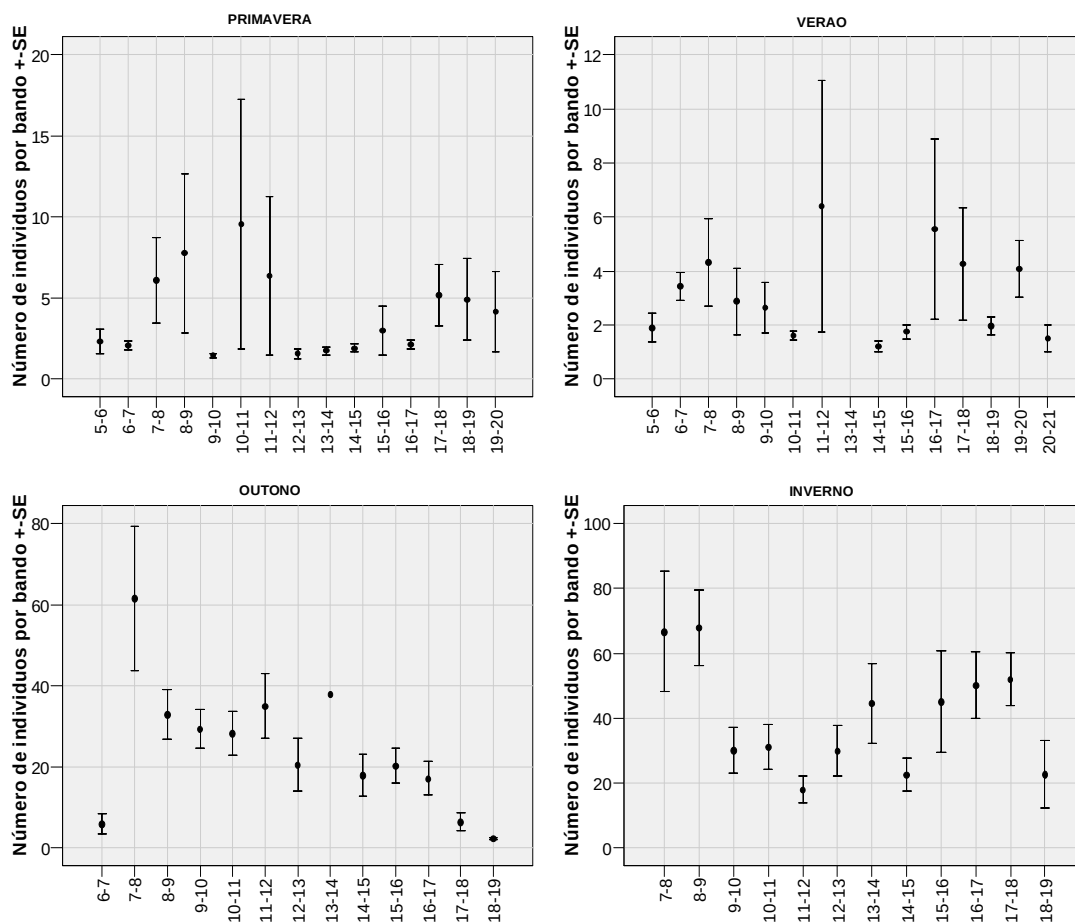


Figura 24. Variação da dimensão média dos bandos de *Pombos* e *rolas* observados ($\pm$ erro padrão) ao longo do ciclo diário

Relativamente ao tratamento da informação relativa às direcções de voo, optou-se por analisar apenas os dados referentes ao pombo-torcaz e ao período em que a população invernante desta espécie está presente na área (sensivelmente de 15 Novembro a 15 de Março), por ser esta a espécie e o período mais susceptíveis de acarretar riscos para a navegação aérea local. Tendo em conta algumas das características dos movimentos desta espécie (e.g. padrão horário dos movimentos), bem como o conhecimento da sua ecologia durante este período (e.g. concentração nocturna em dormitórios comunais), optou-se também por analisar separadamente os registos efectuados durante a manhã, dos registos efectuados durante a tarde. Para além disso e para eliminar ao máximo os movimentos de direcção indefinida e de pequena escala, típicos do período a meio do dia, foram apenas incluídos na análise os movimentos registados até 2 horas após o nascer do sol e a partir de 2 horas antes do pôr-do-sol. Os resultados obtidos encontram-se na Figura 25.

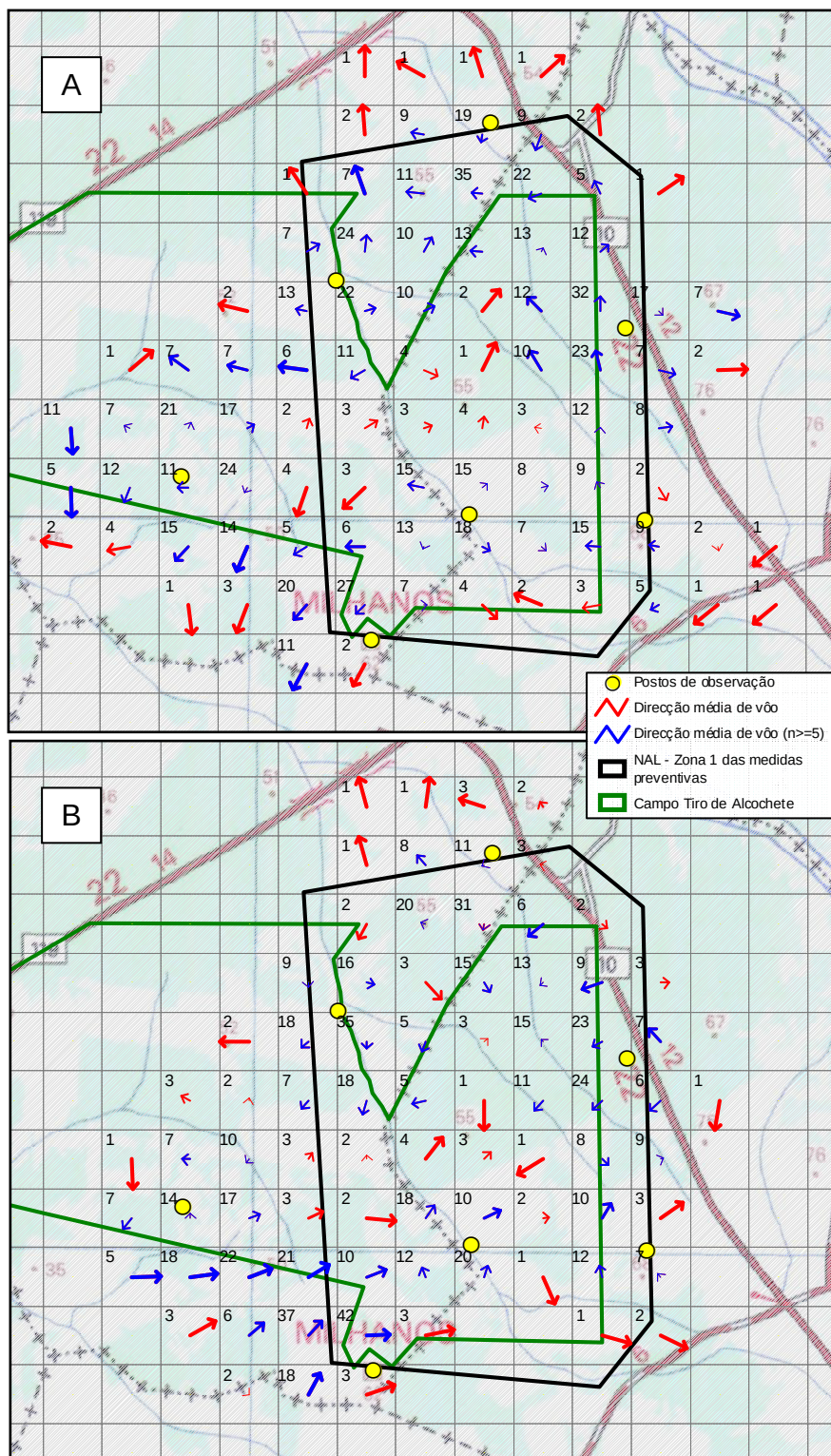


Figura 25 – Direcção média dos movimentos de pombo-torcaz (*Columba palumbus*) na área do NAL – Zona 1 das medidas preventivas, nas 2 primeiras horas do dia (A) e 2 últimas horas do dia (B), entre Novembro e Fevereiro. (O valor no canto superior esquerdo de cada quadrícula indica o número de movimentos utilizado no cálculo do respectivo vector; para descrição mais detalhada do mapa consultar o texto).

Nestes mapas cada vector indica a direcção média dos movimentos da espécie no interior de cada quadrícula 1x1km GAUSS, bem como a dispersão associada a esse vector; quanto maior o vector, menor a dispersão dos movimentos dessa quadrícula e portanto melhor a estimativa da direcção dominante dos movimentos. Os vectores a azul representam um subgrupo do total de vectores, cuja direcção média foi calculada a partir de uma amostra mínima de 5 movimentos. As direcções indicadas por estes vectores são, por isso, as mais robustas e é neles que se deve concentrar a nossa atenção.

Os resultados obtidos suportam a hipótese adiantada ao longo deste subcapítulo da existência de um padrão diário de movimentos de pombos-torcazes ao longo da área de estudo durante o período de Outono/Inverno, que deverá corresponder à deslocação de indivíduos desta espécie entre os seus dormitórios e as suas áreas de alimentação. Globalmente, esse padrão traduz-se numa tendência para os movimentos detectados durante o período da manhã se dirigirem predominantemente de dentro para fora da área de implantação do NAL, enquanto que ao final do dia se observam movimentos de direcção predominantemente inversa, o que sugere a existência de dormitórios no interior da área de implantação do NAL (ver detalhes no subcapítulo 4.3.1). Este padrão de movimentos é particularmente visível no sector Sudoeste da área de estudo onde a inversão na direcção dos movimentos entre o período do amanhecer e o período do anoitecer é particularmente clara. Esta área deverá corresponder assim a um local de passagem preferencial desta espécie.

ii) Análise descritiva de risco

O pombo-torcaz constitui de longe a espécie mais problemática deste grupo, uma vez que a frequência de observação das restantes espécies é comparativamente negligenciável. Relativamente ao risco que esta espécie acarreta para a navegação aérea há que destacar antes de mais o seu carácter fortemente sazonal, com um período de baixo risco entre Abril e Setembro, quando apenas se encontra presente na região a população residente desta espécie e um período de risco médio a elevado entre Novembro e Fevereiro, quando se encontra também presente na região a sua população invernante. A razão para o nível de risco ser tão diferente entre estes períodos reside principalmente no facto da população que inverte nesta área ser muito superior à população residente e ao mesmo tempo muito mais gregária, o que origina um aumento significativo quer das frequências de movimentos e de

aves observadas, quer da dimensão média dos bandos observados. Para além disso, de acordo com os nossos dados, é também durante esse período que as altitudes a que são observados os movimentos são, em média, mais elevadas. Nesse período compreendido entre Novembro e Fevereiro, os nossos dados permitem igualmente destacar os períodos horários imediatamente após o nascer do sol e imediatamente antes do pôr-do-sol (cerca de 2 horas antes e depois) como sendo de risco acrescido, uma vez que é neles que se observam mais movimentos e mais aves em voo, bem como dimensões médias de bandos e altitudes mais elevadas, relativamente aos restantes períodos diários.

Os nossos dados apontam também para que a área de implantação do NAL e vizinhança mais próxima (raio de 5km) seja utilizada pela população invernante de pombo-torcaz sobretudo como zona de alimentação mas também como zona de dormida (ver detalhes acima na análise das rotas de voo e no subcapítulo 4.3.1). A utilização da área está assim dependente da existência de montados de sobro, que a espécie utiliza preferencialmente para se alimentar, e de manchas de pinheiro-bravo (ou alternativamente de pinheiro-manso ou eucalipto), onde a espécie instala os seus dormitórios. A desmatagem associada à construção do NAL vai reduzir a mancha de habitat disponível para esta espécie nesta área e reduzir assim a sua fixação a este local. Contudo são imprevisíveis as implicações que essa desmatagem possa implicar na dinâmica de movimentos da espécie a nível local, nomeadamente na dinâmica de movimentos entre os vários dormitórios e zonas de alimentação existentes na área envolvente mais alargada do NAL (até 50km de raio).

Relativamente às restantes espécies é de destacar a abundância muito reduzida de pombos-domésticos na área de estudo. Esta espécie é muito abundante por exemplo no aeroporto da Portela onde tem criado alguns problemas. A sua baixa densidade na área de estudo está relacionada com facto de ser tratar de uma zona relativamente desumanizada, o que contrasta com a presença de um vasto tecido urbano e com a presença de numerosos pombais na região da Portela.

2.3.2.4 Gralha-preta

i) Caracterização dos movimentos

Ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009) foram registados 2446 movimentos de gralha-preta em torno e sobre a área de implantação do NAL, que envolveram a observação de 7348 aves (Tabela 5).

Tabela 5. Número de movimentos, número de aves, altitudes e dimensões de bando observadas para a *Gralha-preta* no âmbito da componente de *Observação diurna de movimentos de aves* ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009).

Espécie	Total de movim.	Total de aves	Altitude média (m)	Altitude máx. (m)	Nº médio indivíd.	Nº máx. indivíd.
Gralha-preta (<i>Corvus corone</i>)	2446	7348	27.7	200	3.0	300
TOTAL	2446	7348	27.7	200	3.0	300

A distribuição espacial do número total de gralhas-pretas observadas em voo ao longo do ciclo anual é apresentada na Figura 26. O padrão espacial observado é, tal como no caso dos columbídeos, claramente assimétrico e neste caso reflecte sobretudo a localização do principal dormitório desta espécie na área de estudo, que foi identificado junto do posto de observação de Milhanos e que foi utilizado ao longo de praticamente todo o ano, embora predominantemente no período não reprodutor (ver detalhes no subcapítulo 4.3.2). Assim, os locais onde foram observadas mais aves estão directamente relacionados com a presença deste dormitório – caso das quadrículas localizadas nas imediações do posto de observação de Milhanos – ou indirectamente relacionadas com a sua presença, representando corredores de passagem preferenciais para esse dormitório ou mesmo zonas de pré-dormitório (*i.e.* zonas de agrupamento de indivíduos ao longo do percurso para os dormitórios; Hansen *et al.* (2000)) – caso das quadrículas localizadas entre os postos de São Gabriel e Taipadas ou junto dos postos da Torre de Controlo e do Arieiro.

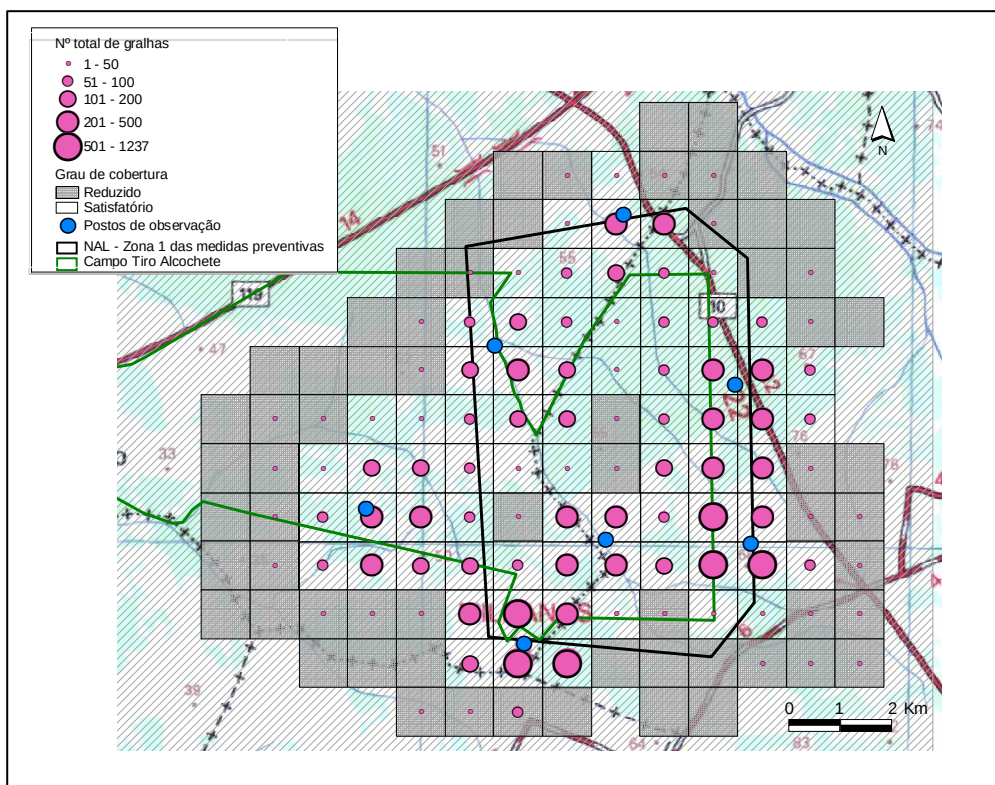


Figura 26. Distribuição espacial do número total de gralhas-pretas observadas em voo ao longo do ciclo anual na área de estudo.

O número de movimentos de gralha-preta observados representou cerca de 23,1% do total de movimentos observados ao longo do trabalho, enquanto que o número de aves observadas representou apenas 5,7% do total de aves observadas no mesmo período. Cruzando estes valores com o total de horas de observação efectuadas resultaram frequências de observação médias anuais de cerca de 2,0 movimentos e de 6,2 aves observados por hora de observação efectiva. A evolução destes valores de frequência de observação de movimentos e de aves ao longo do ciclo anual é apresentada na Figura 27. Ambas as frequências de observação apresentaram valores mais elevados durante o período não reprodutor (em particular entre Setembro e Março) em contraste com o período reprodutor e pós-reprodutor (Abril a Agosto), onde se observou uma quebra das mesmas (Figura 27). Este padrão deve estar relacionado com o facto de durante o período não reprodutor a espécie ter utilizado massivamente um dormitório comunal localizado na face sul da área de implantação do NAL (ver detalhes no subcapítulo 4.3.2), para onde se dirigiam as aves ao anoitecer e a partir do qual se deslocavam ao amanhecer. Esta

dinâmica de movimentos diária, que era visível de todos os postos de observação, terá sido a principal responsável pelo aumento das frequências de observação durante este período relativamente ao período reprodutor. Neste último período as aves são menos gregárias e utilizam normalmente áreas mais limitadas na envolvimento nos seus locais de cria, que se encontram dispersos pela área de estudo.

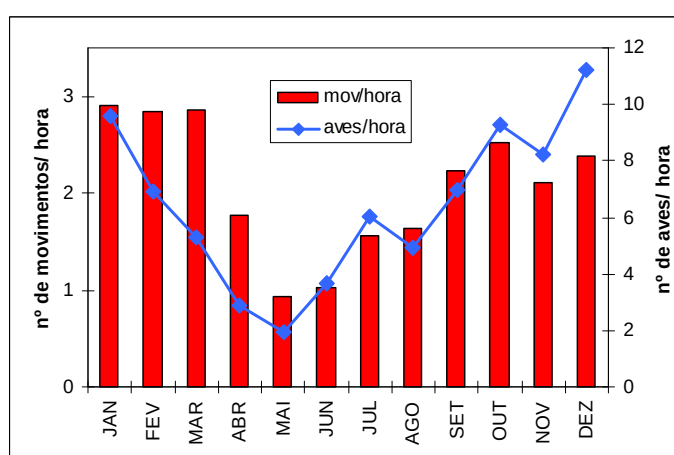


Figura 27. Variação da frequência de observação de *Gralha-preta* (movimentos e aves/hora de observação) sobre a área de implantação do NAL ao longo do ciclo anual.

Estas frequências apresentaram igualmente uma forte variação ao longo do dia, tendo-se observado 2 picos de frequência diários, que se localizaram muito próximos das horas do nascer e do pôr-do-sol (Figura 28). Este padrão foi também mais visível durante o período não reprodutor (Verão/Outono/Inverno), quando a utilização do dormitório comunal foi mais intensa, correspondendo os picos de frequência observados durante este período ao amanhecer e ao anoitecer aos movimentos de saída e entrada no dormitório, respectivamente. Outro elemento digno de destaque tem a ver com a relativamente elevada frequência de movimentos observada ao longo de todo o ano antes do nascer do sol e após o pôr-do-sol comparativamente com outros grupos (e.g. columbídeos).

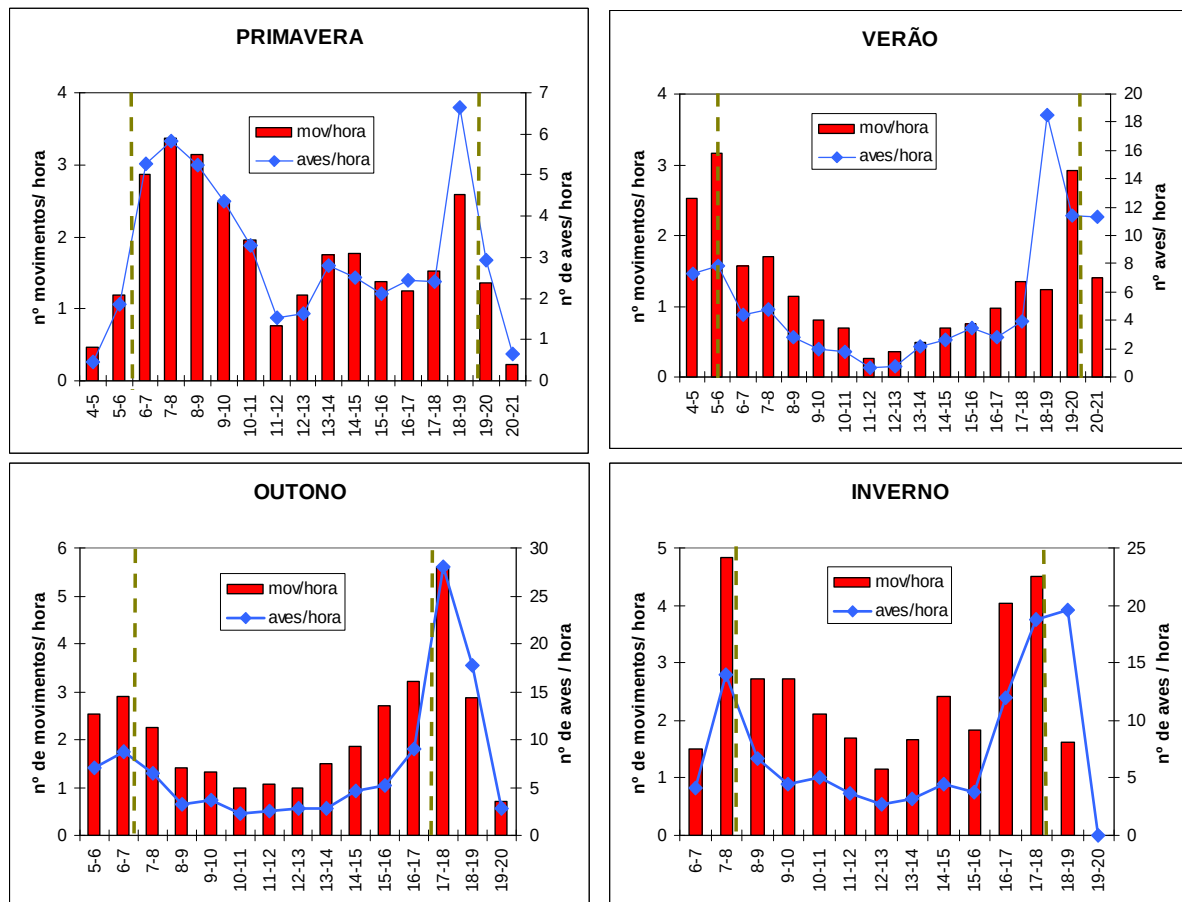


Figura 28. Variação da frequência de observação de *Gralha-preta* (movimentos e aves/ hora de observação) sobre a área de implantação do NAL, ao longo do ciclo diário, nas 4 estações consideradas. A tracejado verde indica-se, para cada estação, a hora média do nascer e do pôr-do-sol.

As altitudes acima do solo a que as gralhas-pretas foram observadas variaram desde o nível do solo até um máximo de 200m (Figura 29A, Tabela 5). No entanto, as altitudes mais frequentemente observadas foram as de 20m (31% dos registos) e 30m (14% dos registos) e cerca de 90% dos registos foram obtidos a altitudes iguais ou inferiores a 50m, o que resultou numa altitude média de apenas cerca de 28m (Figura 29A, Tabela 5). Essa altitude média apresentou alguma variação sazonal alcançando valores mais elevados durante o Inverno (cerca de 35m em Fevereiro) e valores mais reduzidos em plena época reprodutora (cerca de 16m em Maio; Figura 29B).

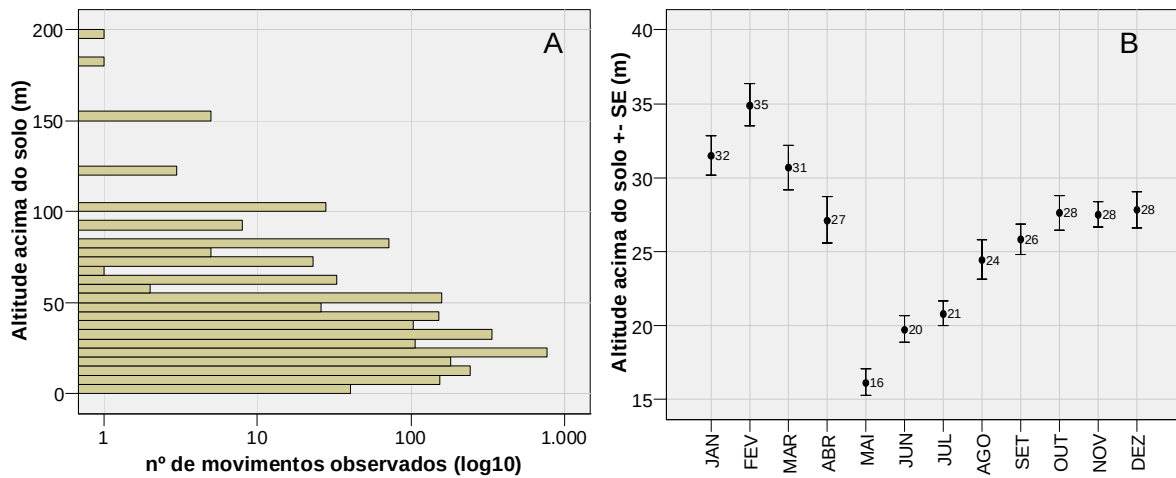


Figura 29. Número de movimentos de *Gralha-preta* observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da altitude acima do solo (A) e variação dos valores de altitude média ($\pm$ erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).

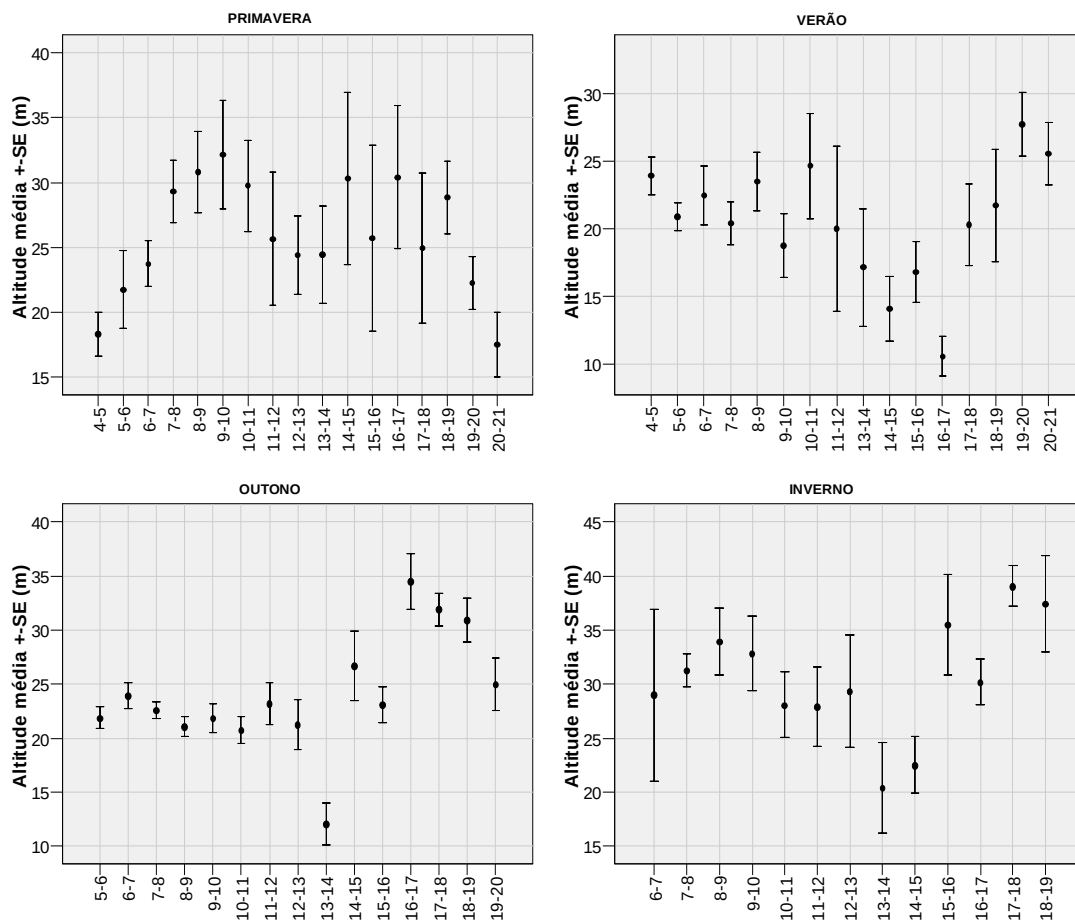


Figura 30. Variação da altitude média (m) dos movimentos de *Gralha-preta* observados ($\pm$ erro padrão) ao longo do ciclo diário.

Relativamente à sua variação em função do período horário, observaram-se dois padrões distintos – durante o período não reprodutor observaram-se maiores altitudes no início ou final do dia, enquanto que no período reprodutor os picos de altitude foram observados a meio do dia, nomeadamente a meio da manhã e a meio da tarde (Figura 30). Tal como no caso dos columbídeos, as altitudes mais elevadas obtidas durante o período não reprodutor deverão estar associadas aos movimentos efectuados para o dormitório ou a partir do dormitório.

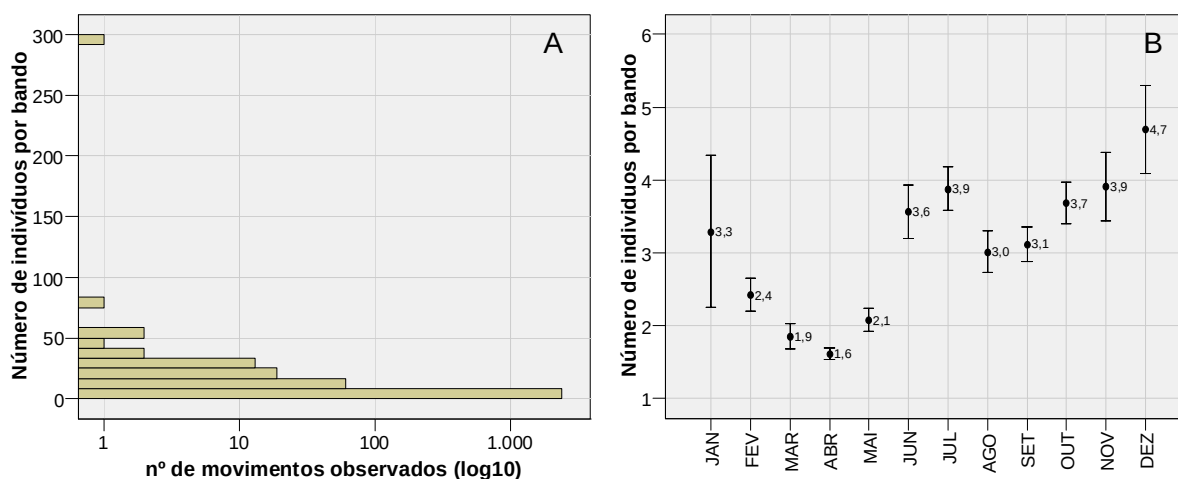


Figura 31. Número de movimentos de *Gralha-preta* observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da dimensão dos bandos (A) e variação da dimensão média dos bandos (+/- erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).

Relativamente à dimensão dos bandos observados a sua maioria era constituída por 1 (44% dos registos), 2 (21%), ou 3 indivíduos (13%), representando os bandos com mais de 10 indivíduos apenas 3,2% do total de registos obtidos (Figura 31A). Ainda assim foram observados ao longo do ano 11 bandos com 30 ou mais indivíduos, incluindo um de 75 e outro de 300 indivíduos, que constituem dimensões de bando apreciáveis para esta espécie (Figura 31A, Tabela 5). O total de observações efectuadas resultou numa dimensão média anual de cerca de 3,2 indivíduos por bando (Figura 31A, Tabela 5). Esta dimensão média foi mais elevada durante o período não reprodutor, atingindo um máximo de 4,7 indivíduos por bando em Dezembro, e mais reduzida em plena época reprodutora, atingindo um mínimo de 1,6 indivíduos por bando em Abril (Figura 31B). Este resultado está de acordo com o facto desta espécie apresentar hábitos gregários muito mais marcados durante o período não reprodutor, que incluem inclusivamente o seu agrupamento nocturno em dormitórios

comunais. Por exemplo, os 11 bandos com 30 ou mais indivíduos acima mencionados foram todos observados durante o período não reprodutor (entre Agosto e Fevereiro) e nas imediações do dormitório comunal que esta espécie utilizou na área de estudo, localizado próximo do posto de observação de Milhanos.

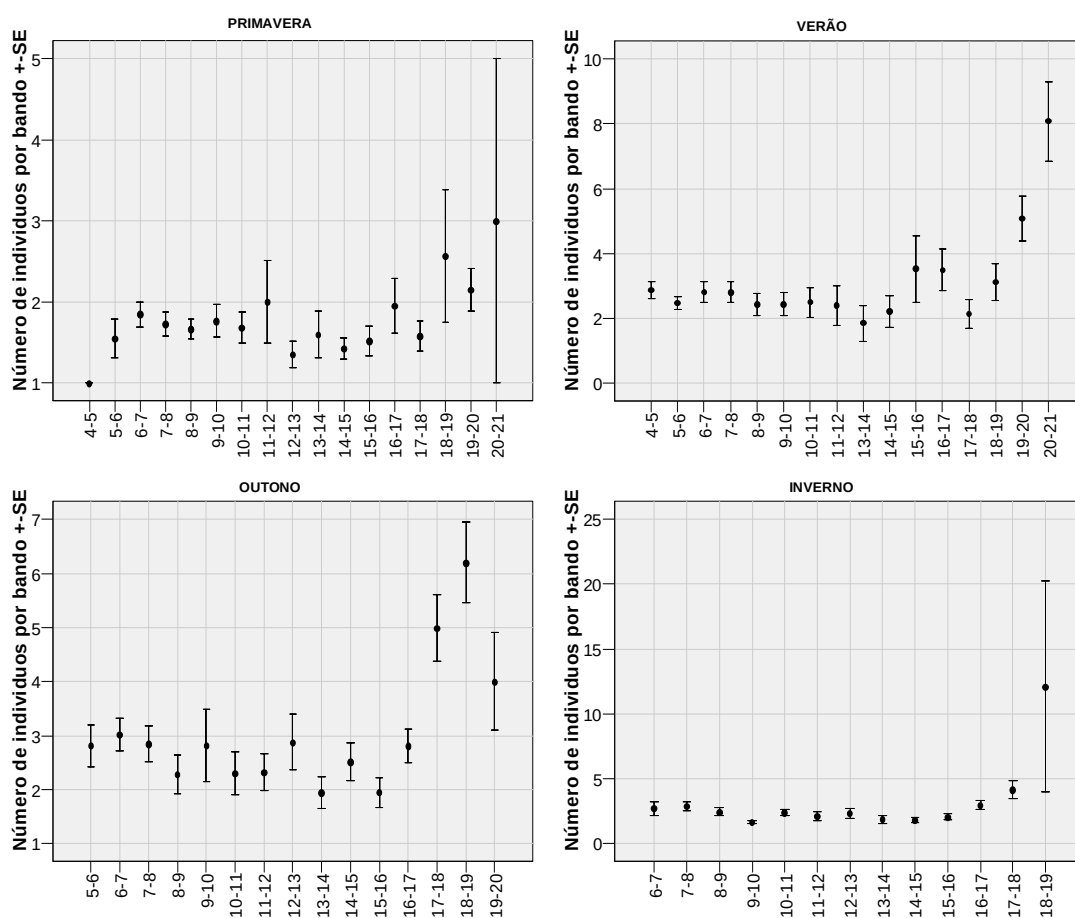
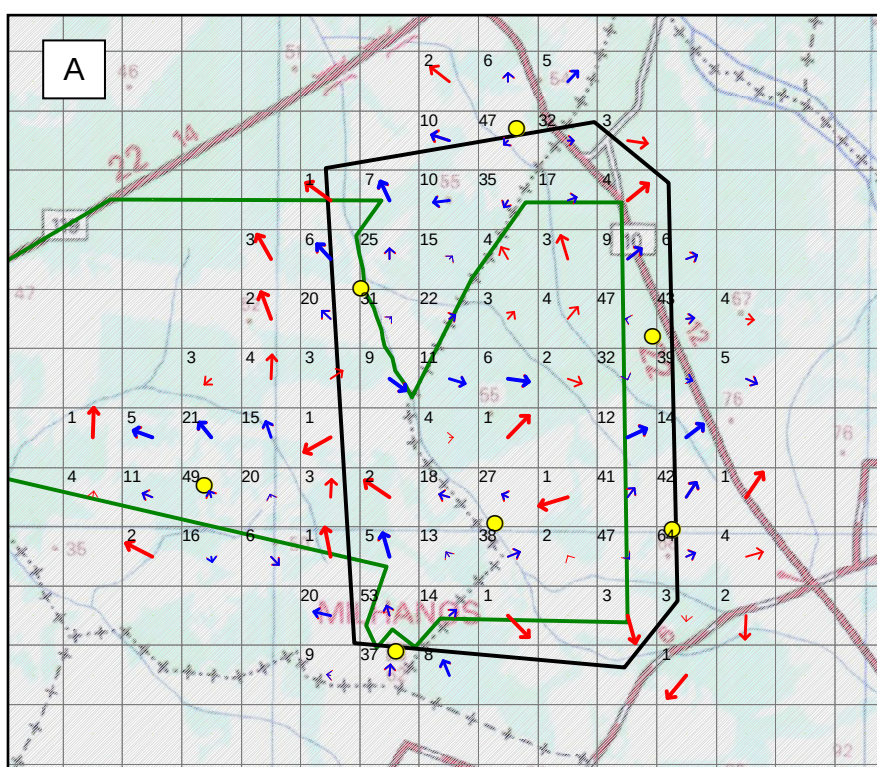


Figura 32. Variação da dimensão média dos bandos de *Gralha-preta* observados ($\pm$ erro padrão) ao longo do ciclo diário.

A variação da dimensão média dos bandos de gralha-preta observados ao longo do trabalho em função do ciclo diário mostra também que é nos períodos horários próximos do pôr-do-sol que esta é mais elevada (Figura 32). Este resultado em conjugação com o anterior sugere que as maiores dimensões de bandos estão associadas aos movimentos de entrada no dormitório, ou entre as áreas de pré-dormitório e o dormitório, enquanto que na saída dos dormitórios, ao amanhecer, esse padrão já não se verifica.

Os dados relativos às rotas de voo da gralha-preta foram tratados de forma análoga aos do pombo-torcaz, optando-se por centrar a análise no período sazonal e nos períodos horários em que a frequência de movimentos e de aves observadas em voo foi mais elevada – período sazonal compreendido entre Julho e Março (que corresponde também *grosso modo* ao período não reprodutor da espécie) e períodos horários próximos do amanhecer (até 2 horas após o nascer do sol) e do anoitecer (após as 2 horas anteriores ao pôr-do-sol). Os resultados obtidos são apresentados na Figura 33. O principal resultado que emerge destes mapas tem a ver com a constatação da existência de uma dinâmica diária de movimentos desta espécie na área de estudo que se estabelece a partir de um local situado imediatamente a sul da zona de implantação do NAL. De facto nas primeiras horas da manhã as gralhas-pretas parecem irradiar a partir desse local em diferentes direcções, mas essencialmente para Noroeste, Norte e Nordeste, atravessando grande parte da área de implantação do NAL. Ao final do dia observa-se o inverso, com as gralhas a serem observadas a partir de vários postos de observação a convergirem para esse mesmo local. A partir deste mapa e após visitas efectuadas ao terreno foi possível confirmar que este local correspondia a um importante dormitório da espécie na região (ver detalhes no subcapítulo 4.3.2).



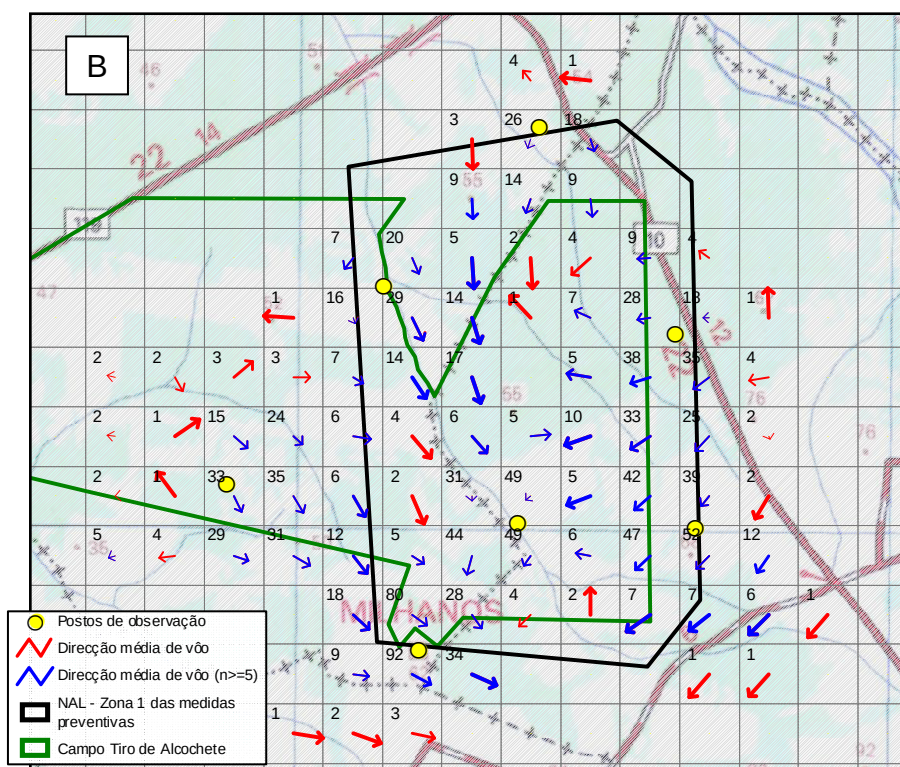


Figura 33 – Direção média dos movimentos de gralha-preta (*Corvus corone*) na área de implantação do NAL, nas 2 primeiras horas do dia (A) e 2 últimas horas do dia (B), entre Julho e Março. (O valor no canto superior esquerdo de cada quadrícula indica o número de movimentos utilizado no cálculo do respectivo vector; para descrição mais detalhada do mapa consultar o texto).

ii) Análise descritiva de risco

Relativamente aos factores de risco que esta espécie poderá implicar para a navegação aérea é de destacar a sua abundância na área e o padrão de movimentos acima descrito, que inclui o atravessamento diário, de uma extensa superfície da área de implantação do NAL. De acordo com os nossos dados, o período compreendido entre Setembro e Março e os períodos horários próximos do nascer e pôr-do-sol (incluindo os períodos anteriores ao nascer do sol e posteriores ao pôr-do-sol) são aqueles que maior risco deverão envolver, pois correspondem aos períodos em que essas movimentações são mais intensas, e envolvem, em média, maiores altitudes e maior número de indivíduos.

É importante, no entanto, voltar a frisar que este padrão de movimentos esteve intimamente relacionado com a localização de um dormitório comunal que foi utilizado durante o período não reprodutor da espécie (sensivelmente entre Julho/Agosto até Março). Esse dormitório foi

entretanto destruído por trabalhos florestais, pelo que a manutenção ou não desta dinâmica de movimentos na área está dependente da localização do dormitório que irá ser utilizado por esta espécie no Outono/Inverno de 2009/10.

Como factores atenuantes do risco que esta espécie poderá implicar para a navegação aérea destaca-se o facto de se tratar de uma espécie que foi observada a movimentar-se normalmente em pequenos grupos (1-3 indivíduos), e a baixa altitude (valor modal=20m). Este último facto pode significar que o risco para a navegação aérea pode estar confinado à área prevista para a implantação do NAL e vizinhança imediata.

2.3.2.5 Estorninhos

i) Caracterização dos movimentos

Ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009) foram registados 597 movimentos de estorninhos em torno e sobre a área de implantação do NAL, que envolveram a observação de 5646 aves (Tabela 6). Estes registos corresponderam maioritariamente à observação da espécie de estorninho residente no nosso país – estorninho-preto *Sturnus unicolor* (81,7% dos movimentos observados e 67,9% das aves observadas), tendo sido apenas confirmada uma observação da sua congénere invernante – estorninho-malhado *Sturnus vulgaris* (equivalente a 0,2% dos movimentos observados e 0,4% das aves observadas; Tabela 6). As restantes observações (cerca de 18,1% dos movimentos e cerca de 31,7% das aves observadas) corresponderam a bandos de estorninhos não identificados (Tabela 6). Estes bandos não identificados foram observados entre Outubro e Fevereiro, pelo que podem pertencer a qualquer uma destas espécies ou inclusivamente corresponder a bandos mistos destas duas espécies.

Tabela 6. Número de movimentos, número de aves, altitudes e dimensões de bando observadas para cada uma das espécies de *Estorninhos* identificadas no âmbito da componente de *Observação diurna de movimentos de aves* ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009).

Espécie	Total de movim.	Total de aves	Altitude média (m)	Altitude máx. (m)	Nº médio indivíd.	Nº máx. indivíd.
Estorninho-preto (<i>Sturnus unicolor</i>)	488	3836	20.6	150	7.9	300
Estorninho-malhado (<i>Sturnus vulgaris</i>)	1	20	2.0	2	20.0	20
Estorninhos não identificados (<i>Sturnus</i> sp.)	108	1790	25.3	80	16.6	300
TOTAL	597	5646	21.4	150	9.5	300

Estes valores representaram cerca de 5,6% do total de movimentos observados ao longo do trabalho e 4,4% do total de aves observadas nesse período. Cruzando estes valores com o total de horas de observação efectuadas resultaram frequências de observação médias anuais de cerca de 0,5 movimentos e de 4,7 aves observados por hora de observação efectiva. A evolução destas frequências de observação ao longo do ciclo anual é apresentada na Figura 34. As frequências foram globalmente mais elevadas entre Setembro e Abril, embora se possam observar 2 padrões distintos neste período: os maiores valores de frequência de observação de aves foram obtidos no período de Outono/Inverno (máximo em Novembro), quando está também presente na área o estorninho-malhado e quando estas espécies têm hábitos mais gregários, enquanto que os maiores valores de frequência de observação de movimentos foram obtidos no final do Inverno/ início da Primavera (máximo em Março). Os valores relativamente baixos das frequências de observação de aves obtidos neste último período significam que a maior parte dos bandos aí observados deveria ser já de dimensão relativamente reduzida (indivíduos isolados, casais, etc.).

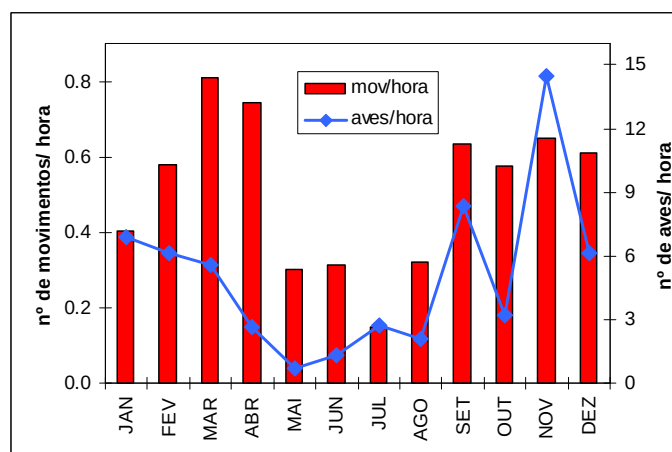


Figura 34. Variação da frequência de observação de *Estorninhos* (movimentos e aves/hora de observação) sobre a área de implantação do NAL ao longo do ciclo anual.

Estas frequências apresentaram igualmente uma forte variação ao longo do dia, tendo-se observado 2 picos de frequência diários, que se localizaram muito próximos das horas do nascer e do pôr-do-sol (Figura 35). Tal como no caso dos columbídeos, foram muito pouco frequentes as observações de movimentos deste grupo antes do nascer do sol e após o pôr-do-sol.

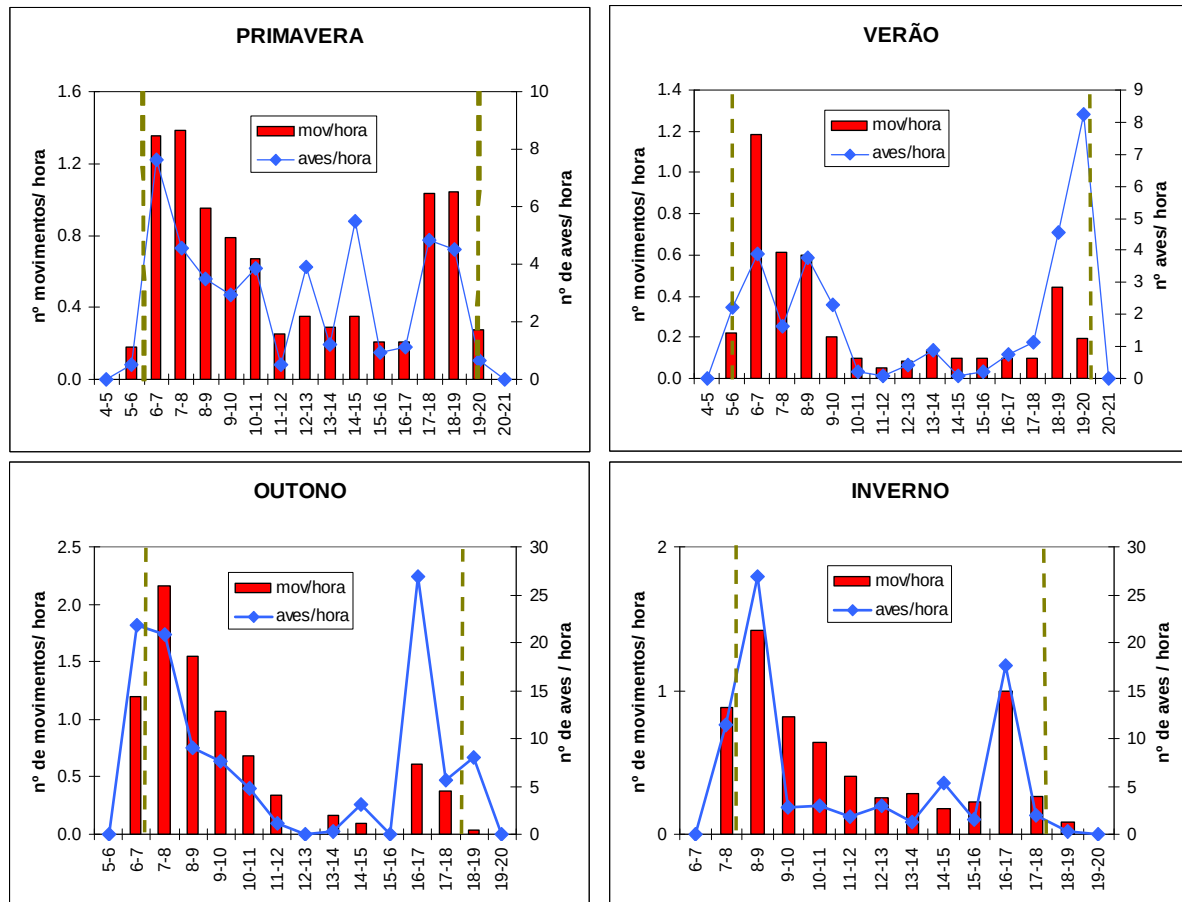


Figura 35. Variação da frequência de observação de *Estorninhos* (movimentos e aves/ hora de observação) sobre a área de implantação do NAL, ao longo do ciclo diário, nas 4 estações consideradas. A tracejado verde indica-se, para cada estação, a hora média do nascer e do pôr-do-sol.

As altitudes a que os estorninhos foram observados variaram desde o nível do solo até um máximo de 150m (Figura 36A, Tabela 6). A altitude mais frequentemente observada foi, no entanto, de apenas 20m (43% dos registos) e cerca de 90% dos registos foram obtidos a altitudes iguais ou inferiores a 30m, o que resultou num valor de altitude média anual de apenas 21m (Figura 36A, Tabela 6). Esta altitude média apresentou uma ligeira variação sazonal, com uma tendência para ser mais elevada durante o período não reprodutor (Figura 36B).

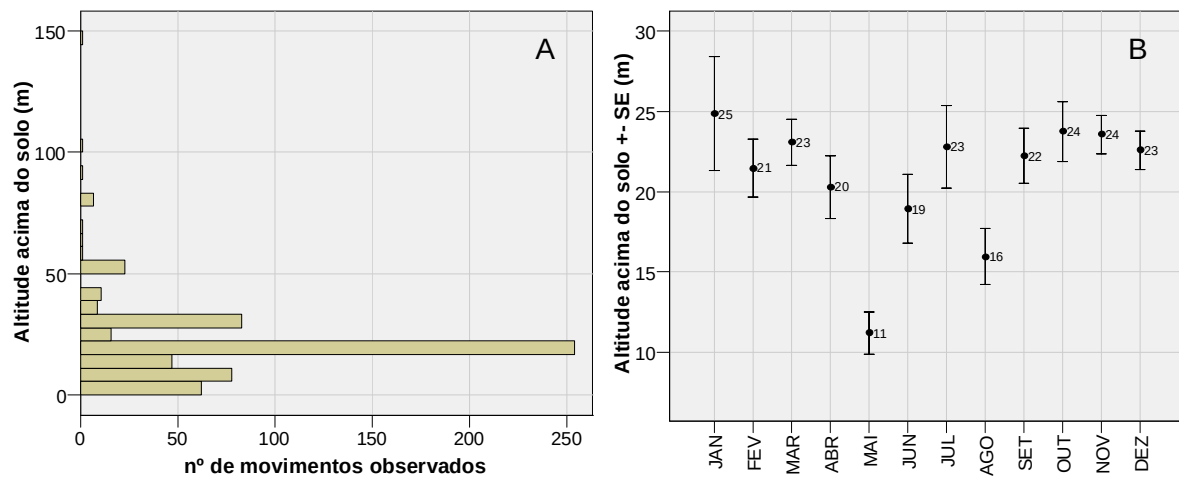


Figura 36. Número de movimentos de *Estorninhos* observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da altitude acima do solo (A) e variação dos valores de altitude média (+/- erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).

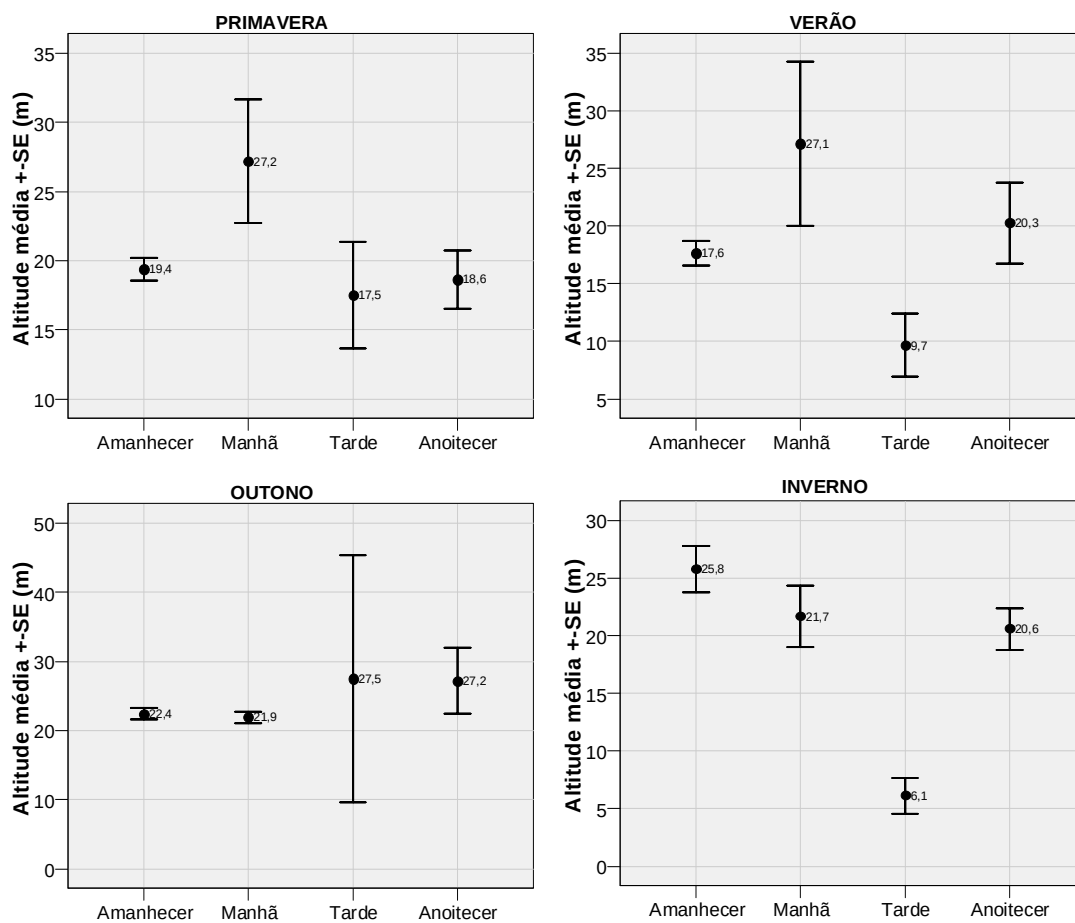


Figura 37. Variação da altitude média (m) dos movimentos de *Estorninhos* observados (+/- erro padrão) ao longo do ciclo diário.

O reduzido número de registos de estorninhos comparativamente com os grupos anteriores não possibilitou a apresentação dos resultados relativos à variação da altitude (e também da dimensão dos bandos) ao longo do ciclo diário nos mesmos moldes em que foi efectuada para esses grupos. Assim, para este grupo (e para todos os seguintes) esta análise foi efectuada em função de apenas 4 períodos diários e não em função da totalidade de períodos horários, como até aqui (Figura 37). Os resultados obtidos sugerem que os movimentos de estorninhos alcançam, em média, altitudes mais elevadas na primeira parte do dia – no período do amanhecer no caso do Inverno e no período da manhã no caso da Primavera e Verão (Figura 37).

Relativamente à dimensão dos bandos observados a sua maioria era constituída por 1 (22% dos registos), 2 (16%), ou 3 indivíduos (15%; Figura 38A). Os bandos com mais de 10 indivíduos representaram cerca de 20% do total de registos obtido, no entanto os bandos com mais de 50 indivíduos representaram já apenas cerca de 2,5% desse total (Figura 38A). Os maiores bandos atingiram os 300 indivíduos (2 registos), tendo sido ainda observados mais 4 bandos com 100 ou mais indivíduos (Figura 38A, Tabela 6).

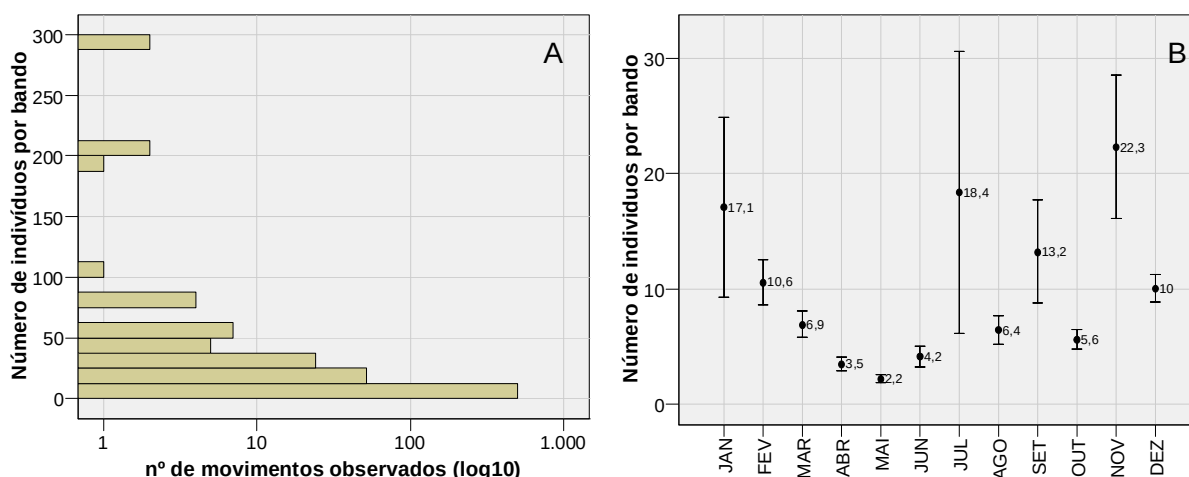


Figura 38. Número de movimentos de *Estorninhos* observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da dimensão dos bandos (A) e variação da dimensão média dos bandos (+/- erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).

O total de observações efectuada resultou numa dimensão média anual de cerca de 9,5 indivíduos por bando (Tabela 6). Esta dimensão média foi mais elevada durante o período não reprodutor, atingindo um máximo de 22,3 indivíduos por bando em Novembro, e mais reduzida em plena época reprodutora, atingindo um mínimo de 2,2 indivíduos por bando em

Maio (Figura 38B). Este resultado está de acordo, tal como no caso dos columbídeos e da gralha-preta, com o facto desta espécie apresentar hábitos gregários muito mais marcados durante o período não reprodutor, que incluem inclusivamente o seu agrupamento nocturno em dormitórios comunais. Relativamente à variação da dimensão dos bandos ao longo do ciclo diário verifica-se, globalmente, uma tendência para os bandos serem em média mais numerosos na segunda metade do dia (Figura 39).

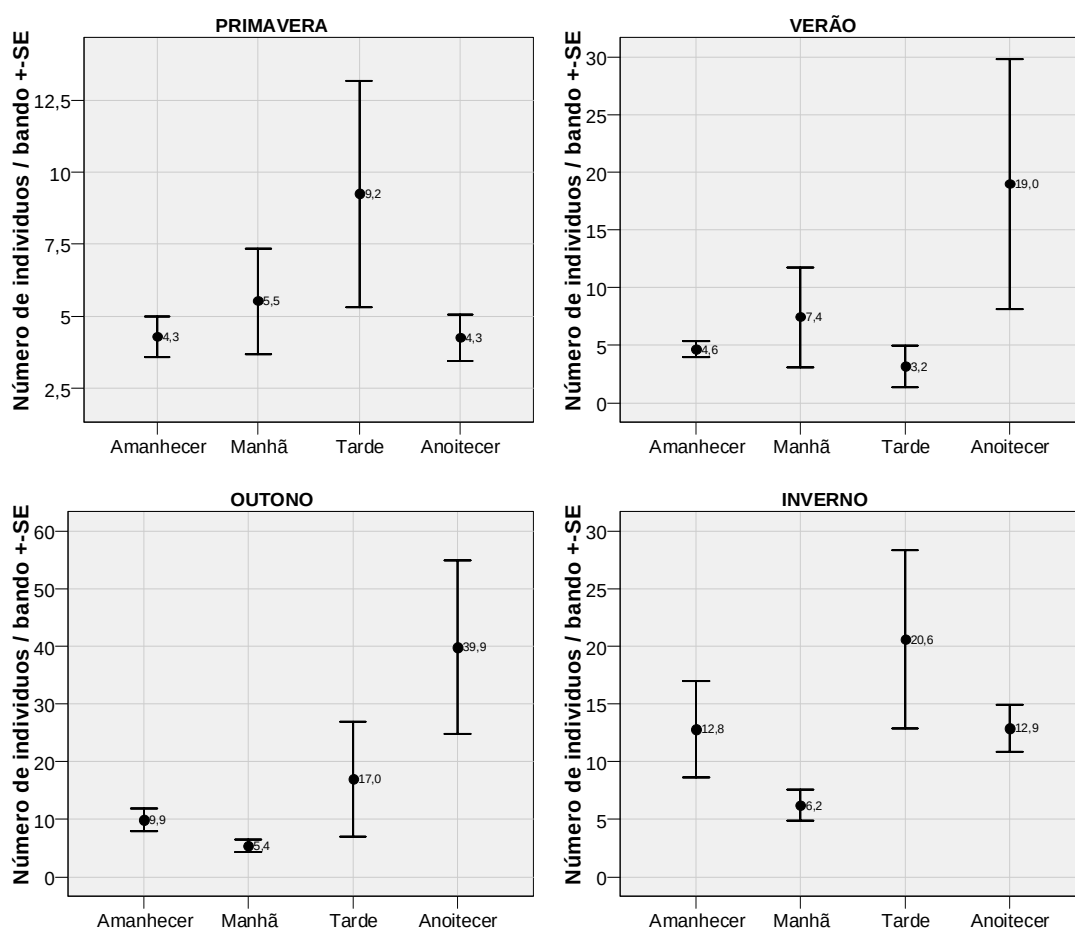


Figura 39. Variação da dimensão média dos bandos de *Estorninhos* observados (+/- erro padrão) ao longo do ciclo diário.

Os dados relativos às rotas de voo dos estorninhos foram tratados de forma análoga aos dos grupos anteriores, tendo-se optado igualmente por centrar a análise no período não reprodutor (Setembro a Março, neste caso) e nos períodos horários próximos do amanhecer (até 2 horas após o nascer do sol) e do anoitecer (após as 2 horas anteriores ao pôr-do-sol). Os resultados obtidos são apresentados na Figura 40.

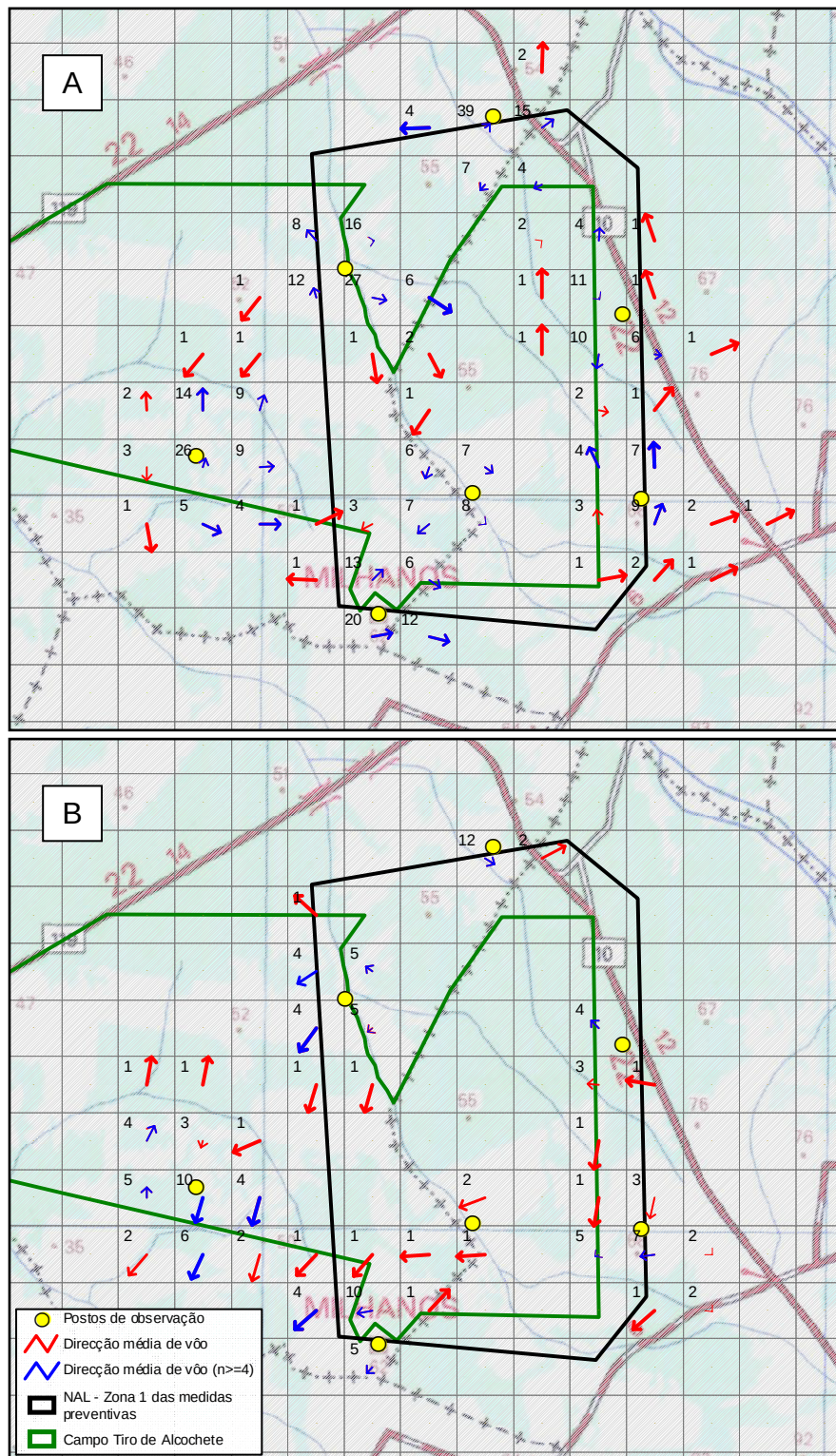


Figura 40 – Direcção média dos movimentos de estorninhos (*Sturnus* spp.) na área de implantação do NAL, nas 2 primeiras horas do dia (A) e 2 últimas horas do dia (B), entre Setembro e Março. (O valor no canto superior esquerdo de cada quadrícula indica o número de movimentos utilizados no cálculo do respectivo vector; para descrição mais detalhada do mapa consultar o texto).

Os resultados obtidos sugerem, tal como no caso dos columbídeos e da gralha-preta, a existência de um padrão de movimentação diário desta(s) espécie(s) ao longo da área de estudo no período sazonal e horário em análise. Assim, ao amanhecer há uma tendência para os estorninhos se movimentarem predominantemente para Norte e para Este (movimentações particularmente evidentes junto dos postos de observação da Torre de Controlo, Milhanos e Taipadas), enquanto que ao anoitecer há uma tendência muito clara para os movimento se dirigirem predominantemente para Sudoeste (movimentações visíveis a partir da maior parte dos postos de observação). Estes resultados evidenciam assim a provável existência de um dormitório desta(s) espécie(s) que se situará a Sudoeste da área de implantação do NAL (ver detalhes no subcapítulo 4.3.3).

ii) Análise descritiva de risco

O risco que esta espécie acarreta para a navegação aérea local deverá ter, tal como acontecia com o grupo dos columbídeos, um carácter fortemente sazonal, destacando-se o período não reprodutor (principalmente entre Setembro e Março) como o potencialmente mais problemático. Isto deve-se ao facto de neste período serem mais frequentes as observações quer de movimentos, quer de aves em voo, e sobretudo devido ao facto de ser este o período em que a espécie é mais gregária, podendo formar bandos muito numerosos (máximo de 300 indivíduos no presente estudo). Relativamente ao ciclo diário, destacam-se os períodos horários seguintes ao nascer do sol como sendo aqueles onde são mais frequentes as observações de movimentos, e os períodos horários anteriores ao pôr-do-sol, quando se observam, em média, bandos de maiores dimensões.

É importante frisar, no entanto, que este padrão de movimentos esteve intimamente relacionado com a utilização de uma área de dormida durante o período não reprodutor da espécie (ver detalhes no subcapítulo 4.3.3), pelo a manutenção ou não desta dinâmica de movimentos está dependente da reutilização desta área em anos subsequentes.

Como factor atenuante do risco que este grupo poderá representar para a navegação aérea destaca-se o facto dos movimentos serem normalmente efectuados a altitudes relativamente baixas (valor modal e valor médio=20m), o que pode significar que o risco para a navegação aérea pode estar confinado à área prevista para a implantação do NAL e vizinhança imediata.

2.3.2.6 Cegonhas, garças e afins

i) Caracterização dos movimentos

Ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009) foram registados 584 movimentos deste grupo em torno e sobre a área de implantação do NAL, que envolveram a observação de 2808 aves pertencentes a 7 espécies (Tabela 7). Quatro dessas espécies – garça-real *Ardea cinerea*; garça-boeira *Bubulcus ibis*; colhereiro *Platalea leucorodia* e garça-branca-pequena *Egretta garzetta* – são espécies residentes, embora nalguns casos os seus números flutuem significativamente ao longo do ano. Por exemplo, a garça-real e o colhereiro são tipicamente mais abundantes fora da época de nidificação uma vez que nesse período os seus efectivos são reforçados por aves oriundas de outros países europeus. Duas das espécies observadas – cegonha-branca *Ciconia ciconia* e garça-vermelha *Ardea purpurea* – são migradoras estivais, embora no caso da cegonha-branca exista também um pequeno contingente residente. Por último, a garça-branca-grande *Casmerodius albus* é uma espécie principalmente invernante no nosso país, onde é mais frequentemente observada entre Outubro e Março, existindo, no entanto, observações de indivíduos não reprodutores ao longo de todo o ano.

Tabela 7. Número de movimentos, número de aves, altitudes e dimensões de bando observadas para cada uma das espécies de Cegonhas, garças e afins identificadas no âmbito da componente de Observação diurna de movimentos de aves ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009).

Espécie	Total de movim.	Total de aves	Altitude média (m)	Altitude máx. (m)	Nº médio indivíd.	Nº máx. indivíd.
Garça-real (<i>Ardea cinerea</i>)	188	279	43.8	300	1.5	12
Garça-boeira (<i>Bubulcus ibis</i>)	128	1032	33.3	200	8.1	140
Cegonha-branca (<i>Ciconia ciconia</i>)	123	389	104.3	600	3.2	70
Colhereiro (<i>Platalea leucorodia</i>)	76	742	55.1	300	9.8	79
Garça-branca-pequena (<i>Egretta garzetta</i>)	30	75	27.7	100	3.1	40
Garça-vermelha (<i>Ardea purpurea</i>)	24	8	8.4	20	1.0	1
Garça-branca-grande (<i>Casmerodius albus</i>)	8	2	20.0	30	1.0	1
Garça indeterminada	5	281	53.7	180	8.0	40
TOTAL	584	2808	55.0	600	4.8	140

A garça-real foi a espécie mais frequentemente observada ao longo do período de estudo representando cerca de 32% do total de movimentos observados deste grupo (Tabela 7). No entanto, no que respeita ao número de aves observadas, o destaque vai para a garça-boieira com 1032 aves observadas, que correspondem a cerca de 37% do total de aves observadas (Tabela 7). Estas 2 espécies em conjunto com a cegonha-branca e o colhereiro representaram cerca de 88% e 87% do total de movimentos e de aves observados, respectivamente (Tabela 7). Os dados que foi possível recolher durante as contagens de aves aquáticas sugerem que todas as espécies observadas, à excepção da garça-branca-grande, terão nidificado no interior da área de implantação do NAL ou na sua envolvente de até 10 km. No açude do Buraco foi detectada uma colónia mista de ardeídeos com cerca de 75 ninhos de garça-boieira, 10 de garça-real, 4 de garça-branca-pequena e 3 de colhereiro. Relativamente à garça-real, a sua nidificação foi ainda confirmada no açude do Arieiro e no açude do Carrapatal (1 ninho em cada local). A cegonha-branca nidificou pontualmente na envolvente dos 10km, particularmente junto à várzea da Ribeira de Stº Estêvão, sendo, no entanto, bastante abundante como nidificante junto ao estuário do Tejo, nomeadamente ao longo das linhas de Muito Alta Tensão que ligam Setúbal a Porto Alto. Relativamente à garça-vermelha, a observação de juvenis em alguns dos locais de concentração de aves aquáticas amostrados (e.g. açude Zé Cadete, Barragem da Venda-Velha, etc.) sugere que tenha também nidificado pontualmente na área de estudo.

O número de movimentos observados deste grupo representou cerca de 5,6% do total de movimentos observados ao longo do trabalho, enquanto que o número de aves observadas constituiu 2,2% do número total de aves observadas no mesmo período. Quando cruzados com o total de horas de observação efectuadas estes valores resultaram em frequências de observação médias anuais de cerca de 0,5 movimentos e de 2,4 aves observados por hora de observação efectiva. A evolução destes valores de frequência de observação de movimentos e de aves ao longo do ciclo anual é apresentada na Figura 41, podendo verificar-se que quer uma quer outra atingiram os seus valores máximos nos meses de Junho e Julho, coincidindo com o período em que estão presentes na área a totalidade das espécies do grupo e em que se começam a observar os primeiros bandos pós-reprodutores de algumas dessas espécies (e.g. garça-boieira, cegonha-branca), bandos esses que podem conter largas dezenas de indivíduos.

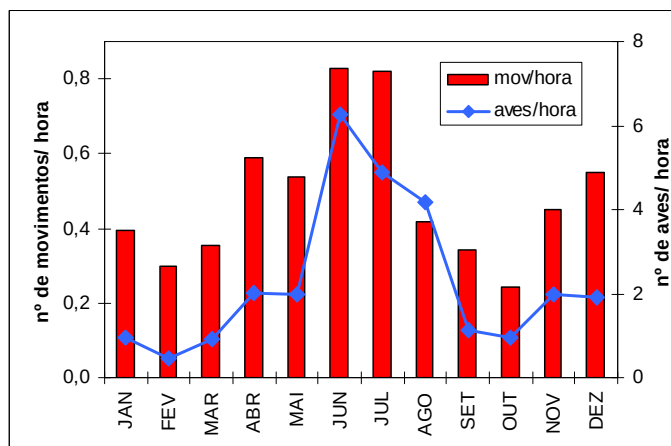


Figura 41. Variação da frequência de observação de Cegonhas, garças e afins (movimentos e aves/hora de observação) sobre a área de implantação do NAL ao longo do ciclo anual.

Estas frequências apresentaram igualmente uma forte variação ao longo do dia, tendo-se observado na maior parte do ano a existência de 2 picos de frequência diários, que se localizaram muito próximos das horas do nascer e do pôr-do-sol, períodos normalmente utilizados pela maior parte destas espécies para efectuarem os seus movimentos entre as zonas de alimentação e zonas de nidificação (indivíduos reprodutores durante a época reprodutora) ou entre zonas de alimentação e zonas de dormida (indivíduos não reprodutores ou indivíduos reprodutores durante a época não reprodutora; Figura 42). De salientar também que, tal como no caso da gralha-preta, estes picos de frequência incluíram um número considerável de observações antes do nascer do sol e após o pôr-do-sol (Figura 42). A principal excepção a este padrão geral de movimentação diária ocorreu durante o período de Inverno, quando os picos de frequência se observaram no período central do dia (Figura 42). Este resultado obtido durante o Inverno esteve relacionado com o aumento da frequência de observações de cegonha-branca (em Janeiro e Fevereiro) e de garça-boieira (principalmente em Dezembro e Janeiro) neste período diário. No caso da cegonha-branca a maior parte destas observações foi efectuada no posto de observação de São Gabriel nas imediações do qual existe um ninho desta espécie. Os indivíduos observados ao longo do dia a partir de Janeiro deverão corresponder aos membros deste casal, que entretanto regressaram a este local. No caso da garça-boieira, a maior dos registos obtidos durante o dia em Dezembro e Janeiro foram obtidas no posto de observação de Taipadas e envolveram a observação de indivíduos que utilizavam os campos agrícolas como áreas de alimentação.

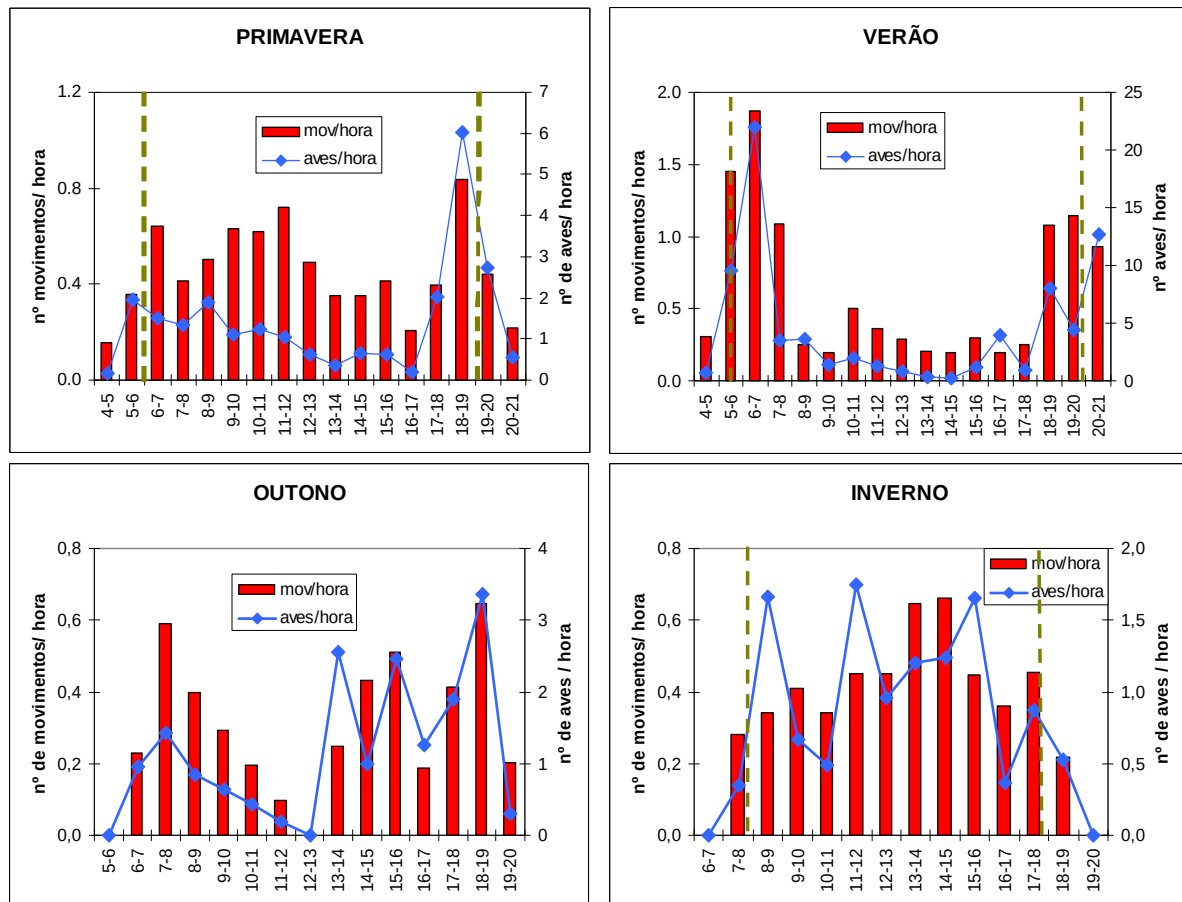


Figura 42. Variação da frequência de observação de *Cegonhas, garças e afins* (movimentos e aves/ hora de observação) sobre a área de implantação do NAL, ao longo do ciclo diário, nas 4 estações consideradas. A tracejado verde indica-se, para cada estação, a hora média do nascer e do pôr-do-sol.

As altitudes a que os movimentos deste grupo foram observados variaram desde o nível do solo até cerca de 600m (Tabela 7, Figura 43A). Importa referir, no entanto, que a altitude média das observações deste grupo foi de apenas 55m, uma vez que cerca de 90% do total dessas observações foi obtido a altitudes iguais ou inferiores a 100m e as altitudes mais frequentemente registadas foram as de 20 a 30m (cerca de 30% do total de registos; Figura 43A, Tabela 7). A cegonha-branca foi, de longe, a espécie observada, em média, a maior altitude (cerca de 104m), tendo sido a protagonista de doze dos treze movimentos efectuados a altitudes mais elevadas, incluindo o movimento observado a 600m acima citado (Figura 43A, Tabela 7). Este resultado não é inesperado e está relacionado com o facto desta espécie ser a única deste grupo que, tal como as aves de rapina, efectua regularmente voos planados, onde tira partido das correntes térmicas ascendentes, o que lhe permite alcançar altitudes consideráveis. Para além da cegonha-branca destacam-se

ainda as altitudes máximas alcançadas pela garça-real, colhereiro (300m) e garça-boieira (200m; Tabela 7). As altitudes observadas pelas várias espécies deste grupo foram, em média, mais elevadas no final do Inverno e início da Primavera, nomeadamente nos meses de Fevereiro e Março; e ao longo do dia, relativamente aos períodos do amanhecer e anoitecer (Figura 43B, Figura 44). Estes resultados reflectem sobretudo o padrão das observações de cegonha-branca, que foram obtidas mais frequentemente a altitudes elevadas nestes períodos.

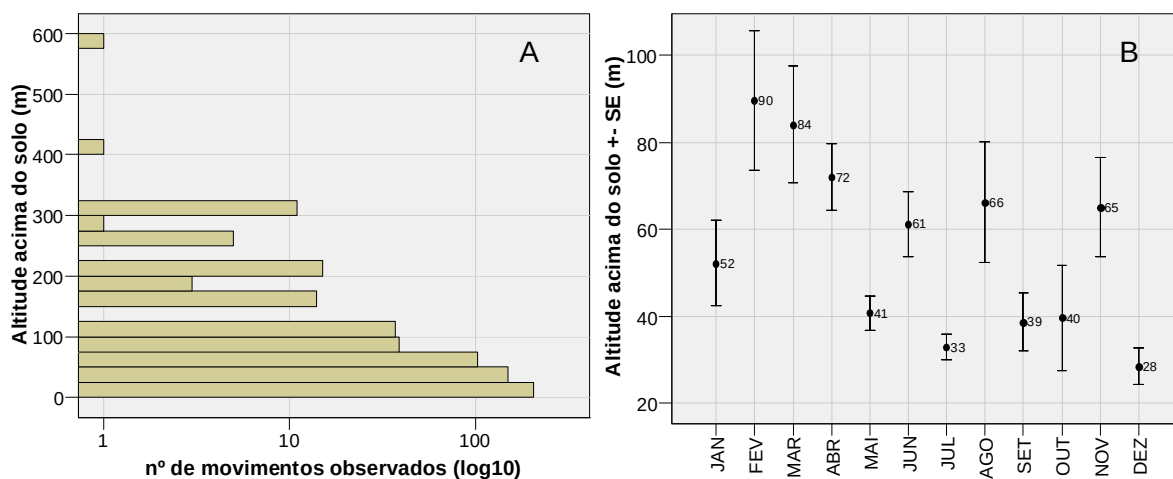
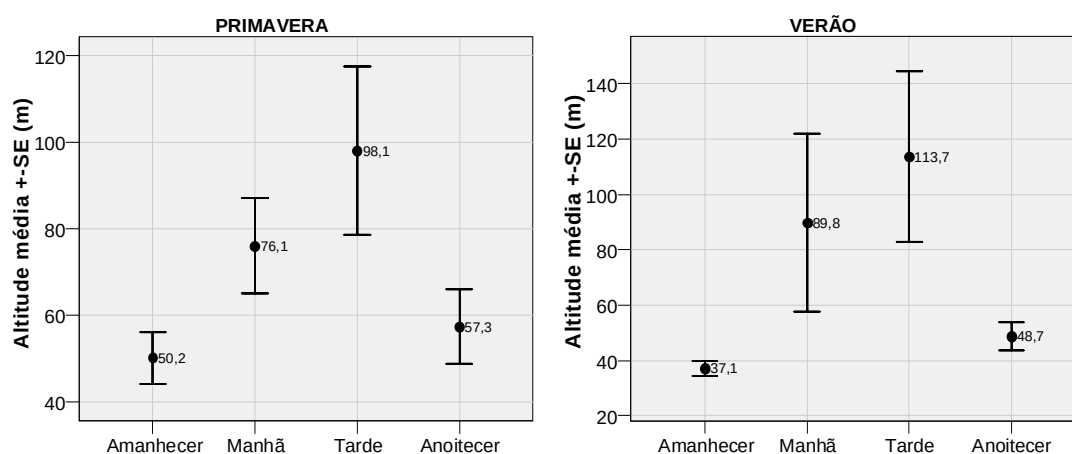


Figura 43. Número de movimentos de *Cegonhas*, *garças* e *afins* observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da altitude acima do solo (A) e variação dos valores de altitude média (+/- erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).



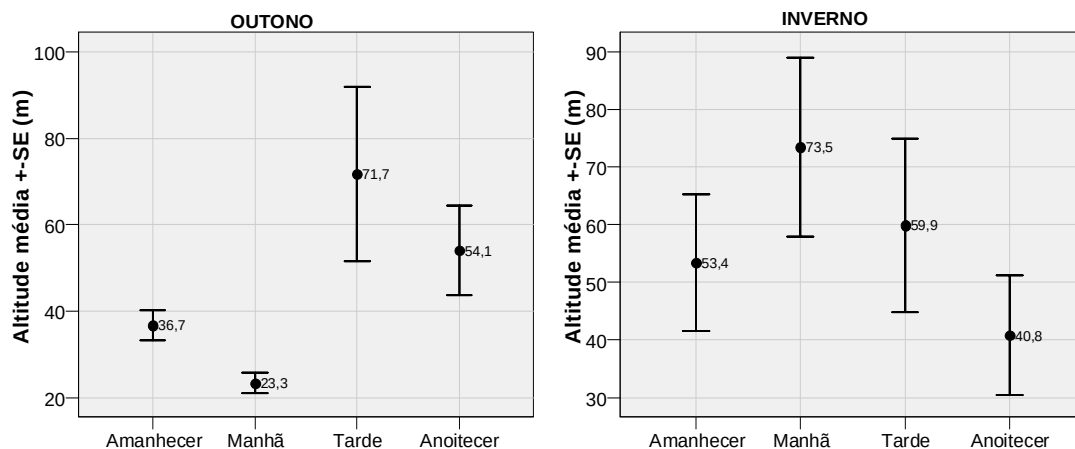


Figura 44. Variação da altitude média (m) dos movimentos de *Cegonhas*, *garças* e *afins* observados (+/- erro padrão) ao longo do ciclo diário.

Relativamente à dimensão dos bandos, cerca de 52% dos movimentos deste grupo referiu-se a indivíduos isolados, 15% a bandos compostos por 2 indivíduos e apenas cerca de 10% a bandos de dimensão ≥ 10 indivíduos (Figura 45A). A proporção de indivíduos isolados foi, no entanto, muito inflacionada pela garça-real, que representou cerca de 47% do total destes movimentos. Por outro lado, as espécies que demonstraram hábitos mais gregários foram o colhereiro e a garça-boieira, que atingiram dimensões médias ao longo do estudo de cerca de 10 e 8 indivíduos por bando, respectivamente (Tabela 7). O maior bando observado era compostos por 140 garça-boieiras, sendo de destacar ainda um bando de 79 colhereiros e outro de 70 cegonhas-brancas (Tabela 7). O total de observações efectuadas resultou numa dimensão média anual de cerca de 4,8 indivíduos por bando. Esta dimensão média apresentou uma forte variação sazonal, sendo claramente mais elevada durante o período de Verão, nomeadamente entre Junho e Agosto (máximo de 10 indivíduos por bando em Agosto; Figura 45B), período no qual foram observados os bandos mais numerosos de colhereiro, garça-boieira e cegonha-branca. No caso das garças-boieiras e das cegonhas-brancas estes bandos deverão corresponder já a bandos mistos de adultos e juvenis voadores, típicos do período pós-reprodutor, que iniciam a exploração de áreas progressivamente mais afastadas dos seus ninhos/colónias em busca de oportunidades alimentares. Já no caso do colhereiro as maiores dimensões dos seus bandos neste período podem ter estado apenas relacionadas com o facto de a espécie ser mais abundante na área nesta época do ano.

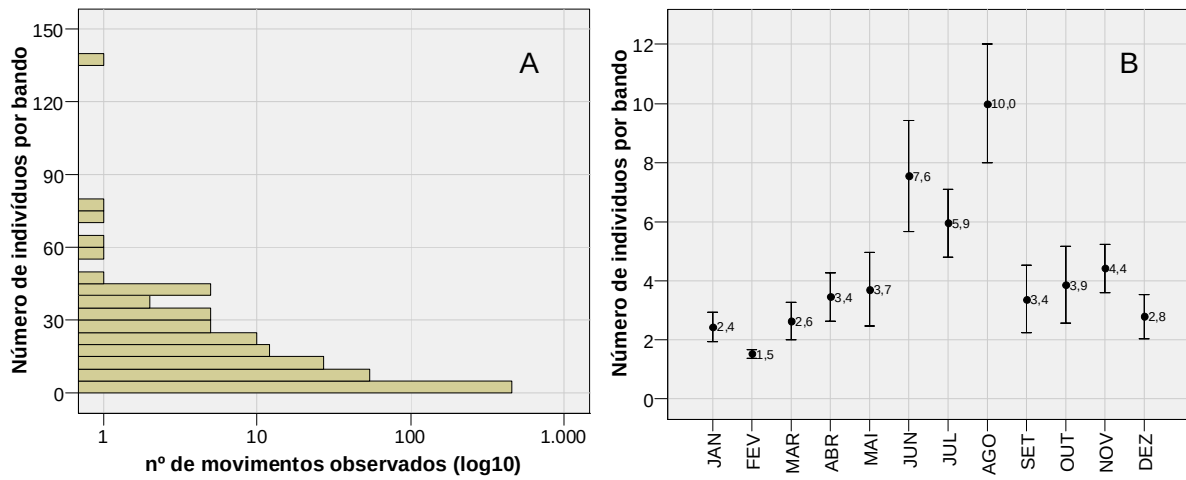


Figura 45. Número de movimentos de *Cegonhas, garças e afins* observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da dimensão dos bandos (A) e variação da dimensão média dos bandos (+/- erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).

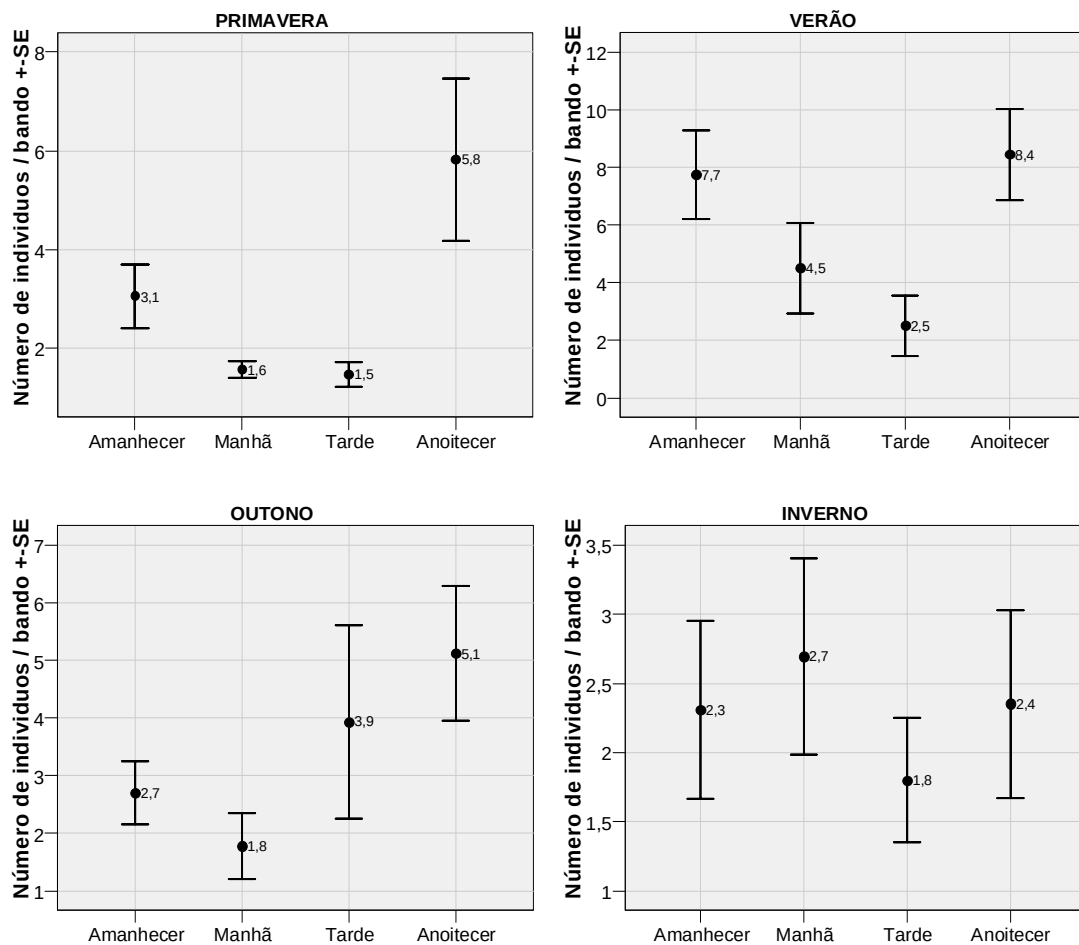


Figura 46. Variação da dimensão média dos bandos de *Cegonhas, garças e afins* observados (+/- erro padrão) ao longo do ciclo diário.

A dimensão dos bandos variou também ao longo do ciclo diário, existindo uma forte tendência para os bandos serem mais numerosos ao amanhecer e ao anoitecer, padrão que deverá reflectir as movimentações efectuadas pela maioria destas espécies ao início e final do dia entre os locais de dormida/nidificação (conforme a época) e locais de alimentação, que são frequentemente efectuados em bando (e.g. colhereiro, garça-boieira; Figura 46).

Os dados relativos às rotas de voo das espécies que compõem este grupo foram tratados de forma análoga à efectuada para os grupos anteriores, tendo-se seleccionado para análise os períodos sazonais e diários que considerámos mais adequados, tendo em conta as características dos movimentos dessas espécies e a sua ecologia. Os resultados obtidos foram pouco conclusivos, não tendo sido possível, na maior parte dos casos, detectar um padrão de movimentos coerente à escala da área de estudo. A reduzida amostra de movimentos de cada uma das espécies, relativamente, por exemplo, à gralha-preta, deverá ter constituído a principal razão para tal. Apesar disso foi ainda possível extrair alguma informação relativamente a 2 das espécies para as quais existia mais informação – a garça-real e o colhereiro. No caso da garça-real, os mapas de direcção de voo obtidos foram no geral difíceis de interpretar. Isto terá ficado a dever-se ao facto dos movimentos desta espécie envolverem maioritariamente indivíduos isolados que se deslocam entre zonas húmidas de acordo com os seus próprios hábitos e a sua experiência e não em função de um padrão global de movimentos comum à espécie. No entanto, apesar disso, nos locais onde foi possível reunir um número significativo de observações foi possível extrair alguma informação relativa aos hábitos de alguns desses indivíduos. Por exemplo, foi possível verificar com alguma consistência que ao anoitecer alguns indivíduos abandonam o açude do Arieiro e se dirigem no sentido Norte-Noroeste, possivelmente na direcção de outro açude ou mesmo do estuário do Tejo (Figura 47). Este padrão foi consistente ao longo da totalidade do ciclo anual.

No caso do colhereiro, os dados obtidos sugerem que esta espécie de hábitos marcadamente gregários apresenta um padrão de movimentação diário relativamente consistente na área de estudo (Figura 48). Assim, ao amanhecer os colhereiros parecem entrar na área de estudo oriundos de Oeste-Sudoeste, terminando a maior parte dos movimentos no açude do Arieiro, onde existem vários registos de chegada nas primeiras horas da manhã. O facto de existirem algumas observações no sector leste da área de estudo sugere, no entanto, que alguns destes movimentos possam ser mais alargados. No

período da tarde o padrão de movimentos sugere uma movimentação inversa ao da manhã, que deve significar o regresso aos locais de origem. Estes movimentos são corroborados pelos dados obtidos durante as contagens de aves aquáticas, uma vez que é no sector Oeste/Sudoeste que a espécie foi observada com maior regularidade, nomeadamente no açude do Buraco, na Barragem da Venda-Velha e particularmente nas pastagens/arrozais da Barroca d'Alva (na zona de Rilvas). Estes locais deverão constituir os locais de origem dos colhereiros observados a voar sobre a área de estudo. Para além destes locais, a espécie foi apenas observada no açude de Vale Migalhas (sector nordeste da área de estudo) durante o mês de Agosto, o que sugere que este poderia ser um ponto de passagem ou de destino de alguns dos movimentos observados na parte leste da área de estudo a partir deste mês.

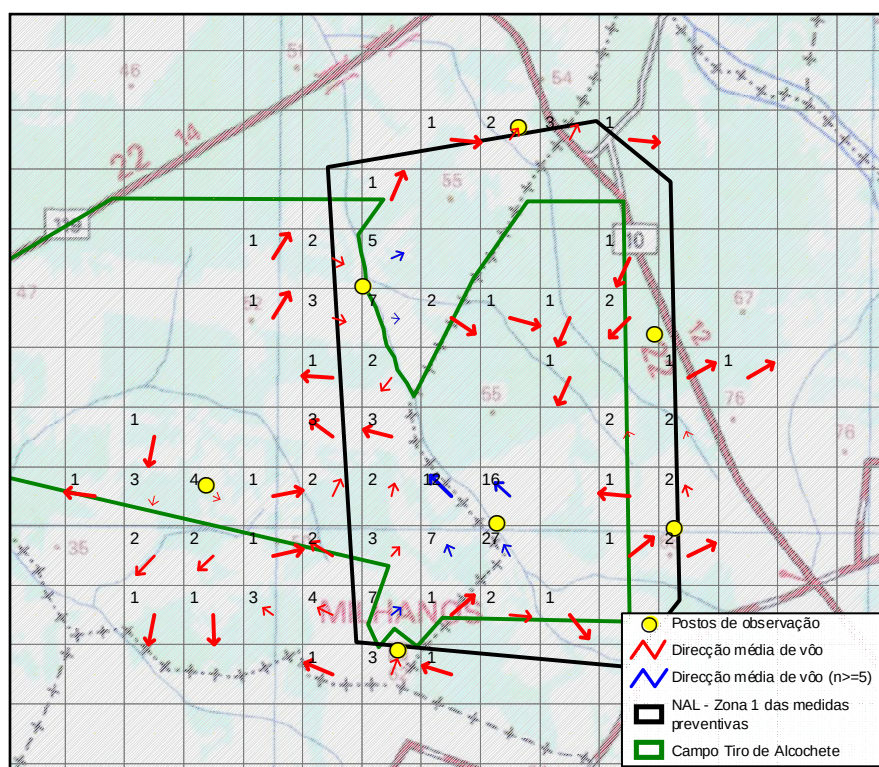


Figura 47 – Direcção média dos movimentos de garça-real (*Ardea cinerea*) na área de implantação do NAL, nas 2 últimas horas do dia (B), entre Maio de 2008 e Abril de 2009. (O valor no canto superior esquerdo de cada quadrícula indica o número de movimentos utilizado no cálculo do respectivo vector; para descrição mais detalhada do mapa consultar o texto).

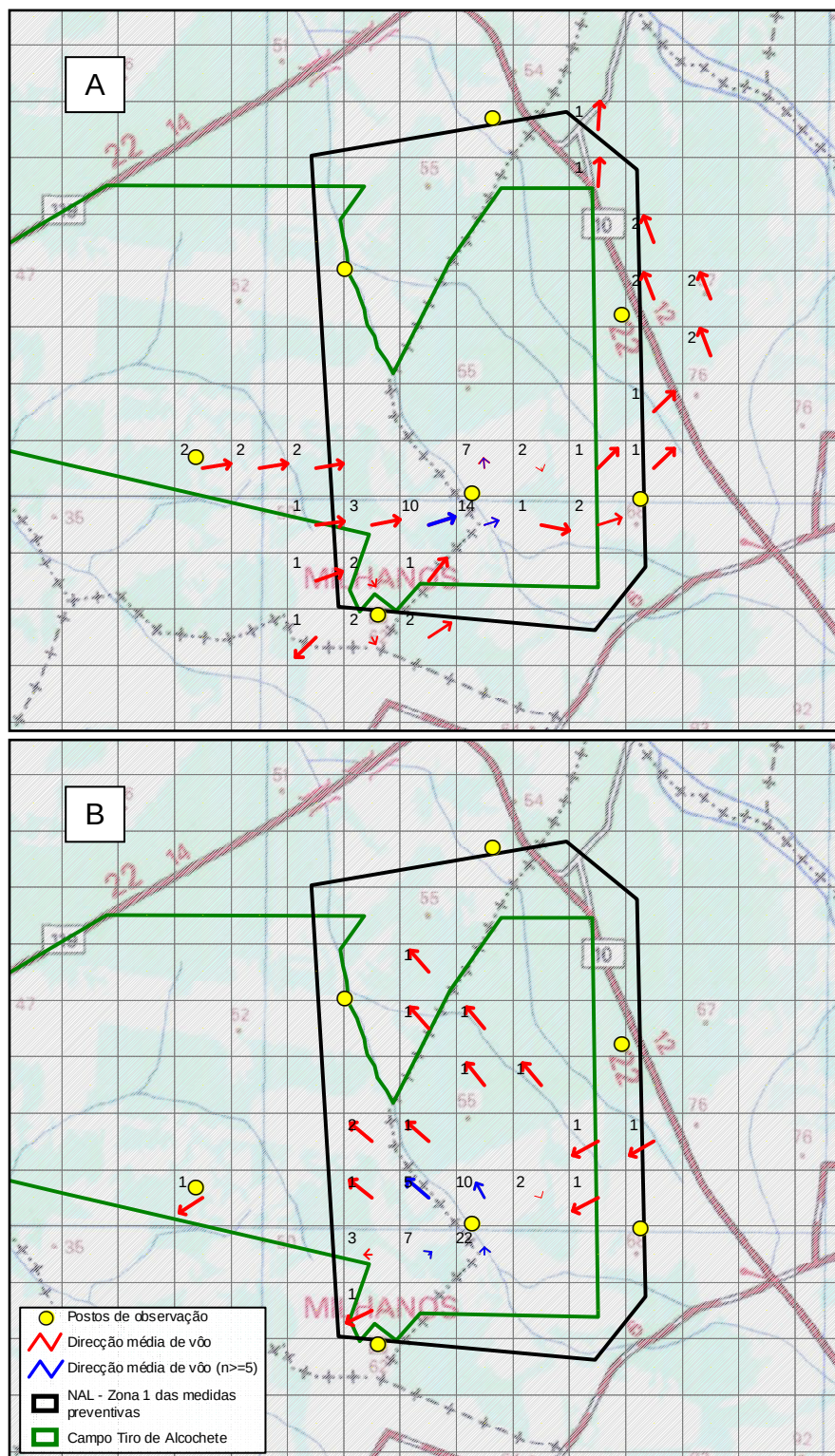


Figura 48 – Direcção média dos movimentos de colhereiros (*Platalea leucorodia*) na área do NAL – Zona 1 das medidas preventivas, nas 2 primeiras horas do dia (A) e 2 últimas horas do dia (B), entre Maio de 2008 e Abril de 2009. (O valor no canto superior esquerdo de cada quadrícula indica o número de movimentos utilizado no cálculo do respectivo vector; para descrição mais detalhada do mapa consultar o texto).

ii) Análise descritiva de risco

Os movimentos de *Cegonhas*, *garças* e *afins*, apesar de substancialmente menos frequentes que os das rapinas, columbídeos e gralha-preta, poderão representar ainda assim um risco para a navegação aérea na área de estudo que não deve ser desprezável. Isto deve-se principalmente à dimensão e peso dos indivíduos envolvidos e ao facto destes efectuarem movimentos regulares (por vezes diários) de atravessamento total da zona de implantação do NAL, quando se deslocam entre as várias zonas húmidas que existem na região (açudes, arrozais, estuário do Tejo, etc.). Acresce que estes movimentos são frequentemente realizados em bando, e por vezes a altitudes consideráveis, o que aumenta significativamente o risco de colisão com aeronaves. O período reprodutor/pós-reprodutor (sensivelmente entre Fevereiro e Agosto) parece ser o potencialmente mais problemático, uma vez que nele foram registadas maiores frequência de movimentos deste grupo, bem como altitudes e dimensões médias de bando mais elevadas. Relativamente aos períodos horários, se por um lado nos períodos de amanhecer e anoitecer a dimensão do bandos observados é em média mais elevada, é geralmente nos períodos centrais do dia que os movimentos são efectuados a altitudes mais elevadas. De entre as espécies observadas na área de estudo a garça-real, a garça-boieira, a cegonha-branca e o colhereiro são aquelas com maior potencial para criar problemas à navegação aérea local. Para além do seu considerável peso corporal e, sobretudo, envergadura (atributo característico deste grupo), estas foram as espécies mais abundantes na área de estudo; que foram observadas a maiores altitudes; e que, à excepção da garça-real, formaram bandos de maiores dimensões. Os movimentos diários de atravessamento da área de implantação do NAL protagonizados por bandos de várias dezenas de colhereiros – detectados principalmente nos meses de Julho e Agosto – são um exemplo concreto do risco que estas espécies podem envolver para a navegação aérea local. Outro factor a ter em conta prende-se com a aparente importância do açude do Arieiro na dinâmica dos movimentos de algumas destas espécies (e.g. colhereiro, garça-real), sendo, no entanto, difícil de prever de que forma o seu desaparecimento afectará esta dinâmica.

2.3.2.7 Outros Passeriformes

i) Caracterização dos movimentos

Ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009) foram registados 511 movimentos deste grupo em torno e sobre a área de implantação do NAL, que envolveram a observação de 15598 aves pertencentes a pelo menos 21 espécies (Tabela 8). A maioria das espécies observadas é residente na região, embora nalguns casos o seu efectivo seja fortemente reforçado durante o Inverno por aves oriundas do Centro e Norte da Europa, como é o caso por exemplo do tentilhão. Para além destas foram ainda observadas algumas espécies exclusivamente invernantes (e.g. laverca ou petinha-dos-prados) ou exclusivamente estivais (e.g. papa-figos). As espécies pertencentes à família *Fringillidae* (ou “fringíldeos”), que foram observadas quer em bandos mistos, quer em bandos monoespecíficos, constituíram, no seu conjunto, as espécies mais frequentemente observadas, representando cerca de 45% e 65% do total de movimentos e de aves observadas deste grupo, respectivamente. Das espécies de fringíldeos observados destacam-se pela sua frequência de observação quer em bandos mistos, quer em bandos monoespecíficos, o tentilhão e, em menor grau, o pintassilgo.

Tabela 8. Número de movimentos, número de aves, altitudes e dimensões de bando observadas para cada uma das espécies de *Outros passeriformes* identificadas no âmbito da componente de *Observação diurna de movimentos de aves* ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009). Nota: para as espécies com massa corporal < 50 g (e.g. tentilhão) apenas foram efectuados registos sistemáticos de movimentos de bandos com mais de 10 indivíduos (ver detalhes na metodologia).

Espécie	Total de movim.	Total de aves	Altitude média (m)	Altitude máx. (m)	Nº médio indivíd.	Nº máx. indivíd.
Fringíldeos (bandos mistos)	132	6012	19.1	50	45.5	500
Gaio (<i>Garrulus glandarius</i>)	59	91	13.8	50	1.5	3
Pintassilgo (<i>Carduelis carduelis</i>)	51	1870	8.7	50	36.7	150
Pega-azul (<i>Cyanopica cooki</i>)	38	757	10.8	50	19.9	60
Poupa (<i>Upupa epops</i>)	27	40	10.5	30	1.5	3
Laverca (<i>Alauda arvensis</i>)	25	1100	14.4	60	44.0	150
Tentilhão (<i>Fringilla coelebs</i>)	20	1518	11.4	20	75.9	500
Picanço-real (<i>Lanius meridionalis</i>)	14	15	9.1	20	1.1	2
Petinha-dos-prados (<i>Anthus pratensis</i>)	13	333	7.2	20	25.6	60
Chamariz (<i>Serinus serinus</i>)	10	235	11.9	35	23.5	49
Pintaroxo (<i>Carduelis cannabina</i>)	6	164	12.8	20	27.3	60
Tordo-comum (<i>Turdus philomelos</i>)	6	17	11.7	30	2.8	8
Verdilhão (<i>Carduelis chloris</i>)	4	77	10.5	30	19.3	39
Melro (<i>Turdus merula</i>)	4	6	8.8	10	1.5	3

Espécie	Total de movim.	Total de aves	Altitude média (m)	Altitude máx. (m)	Nº médio indivíd.	Nº máx. indivíd.
Alvéola-branca (<i>Motacilla alba</i>)	3	48	8.3	15	16.0	37
Pardal-comum (<i>Passer domesticus</i>)	3	148	5.7	10	49.3	100
Bengalim-vermelho (<i>Amandava amandava</i>)	2	30	2.0	3	15.0	15
Papa-figos (<i>Oriolus oriolus</i>)	2	3	2.5	3	1.5	2
Tordoveia (<i>Turdus viscivorus</i>)	2	4	10.0	15	2.0	2
Lugre (<i>Carduelis spinus</i>)	1	26	15.0	15	26.0	26
Cotovia-de-poupa (<i>Galerida cristata</i>)	1	18	3.0	3	18.0	18
Pardal-francês (<i>Petronia petronia</i>)	1	50	30.0	30	50.0	50
Passeriformes não identificados	87	3036	21.3	50	34.9	200
TOTAL	511	15598	14.9	60	30.5	500

O número de movimentos observados deste grupo representou cerca de 4,8% do total de movimentos observados ao longo do trabalho, enquanto que o número de aves observadas ascendeu a 12,1% do número total de aves observadas no mesmo período. Quando cruzados com o total de horas de observação efectuada estes valores resultaram em frequências de observação médias anuais de cerca de 0,4 movimentos e de 13,1 aves observados por hora de observação efectiva. Estas frequências foram claramente mais elevadas durante o Inverno, atingindo valores máximos durante os meses de Janeiro e Fevereiro, período em que a maioria destas espécies foi mais abundante na área de estudo, em particular os fringílídeos (Figura 49).

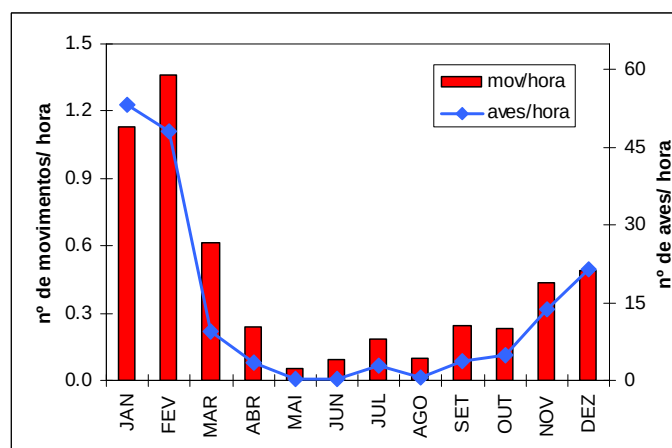


Figura 49. Variação da frequência de observação de *Outros passeriformes* (movimentos e aves/hora de observação) sobre a área de implantação do NAL ao longo do ciclo anual.

A variação destas frequências ao longo do ciclo diário seguiu o padrão observado na maioria dos restantes grupos, verificando-se a existência de 2 picos de frequência diários próximos do nascer e pôr-do-sol (Figura 50). Este padrão foi particularmente evidente no período de Inverno, quando os valores de frequência foram mais elevados, reflectindo muito provavelmente os picos de passagem das aves destas espécies entre as zonas de alimentação e as zonas de dormida. Por último, de registar ainda que, tal como no caso dos columbídeos, foram pouco frequentes as observações anteriores ao nascer do sol e posteriores ao pôr-do-sol (Figura 50).

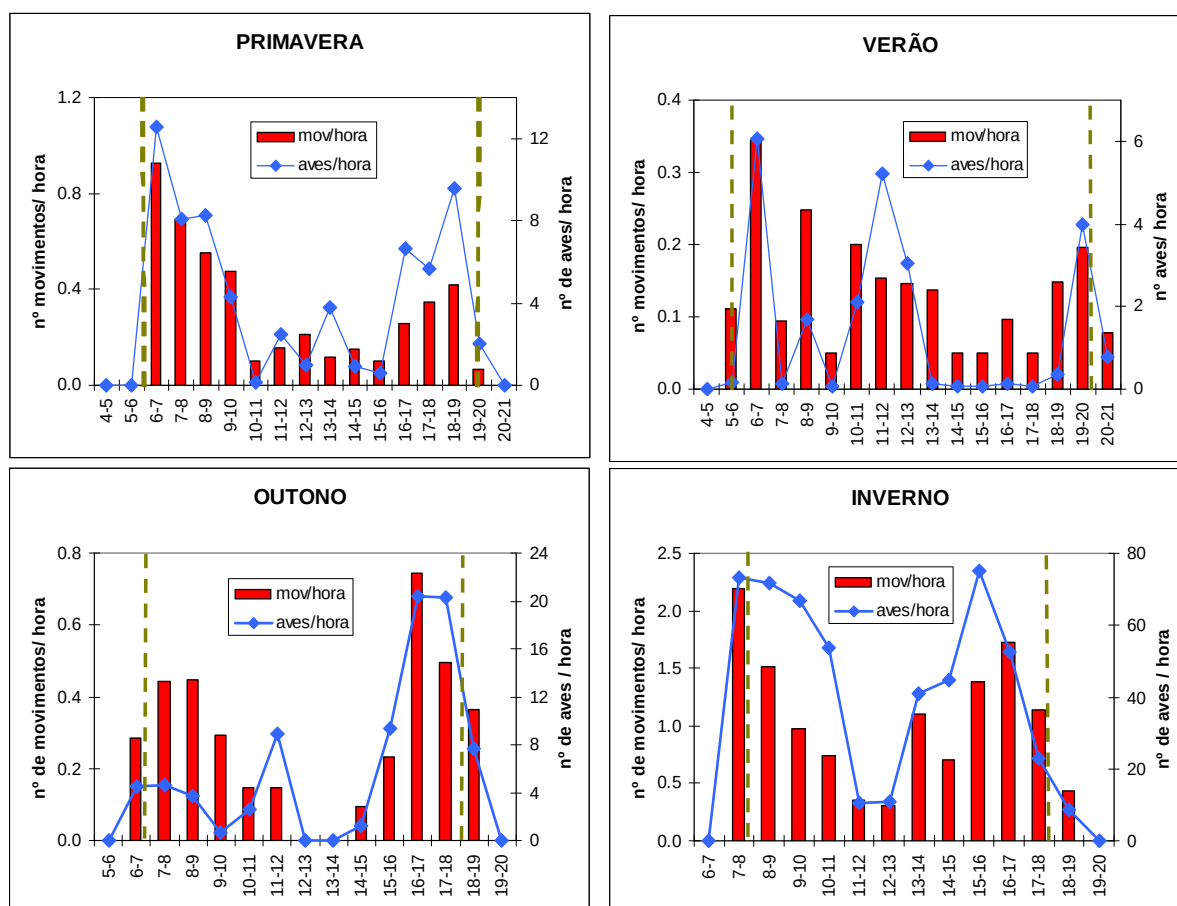


Figura 50. Variação da frequência de observação de *Outros passeriformes* (movimentos e aves/ hora de observação) sobre a área de implantação do NAL, ao longo do ciclo diário, nas 4 estações consideradas. A tracejado verde indica-se, para cada estação, a hora média do nascer e do pôr-do-sol.

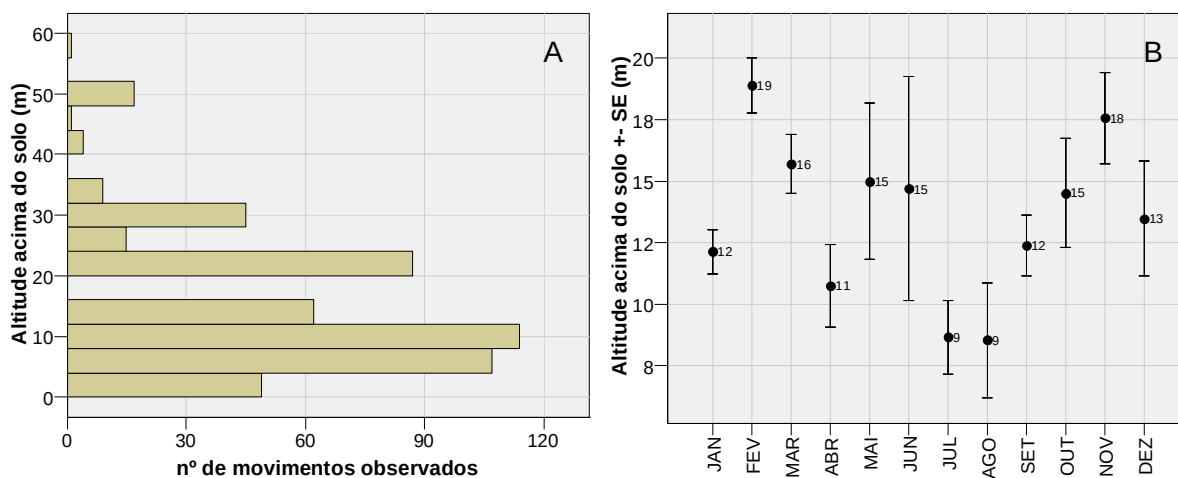


Figura 51. Número de movimentos de *Outros passeriformes* observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da altitude acima do solo (A) e variação dos valores de altitude média (+/- erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).

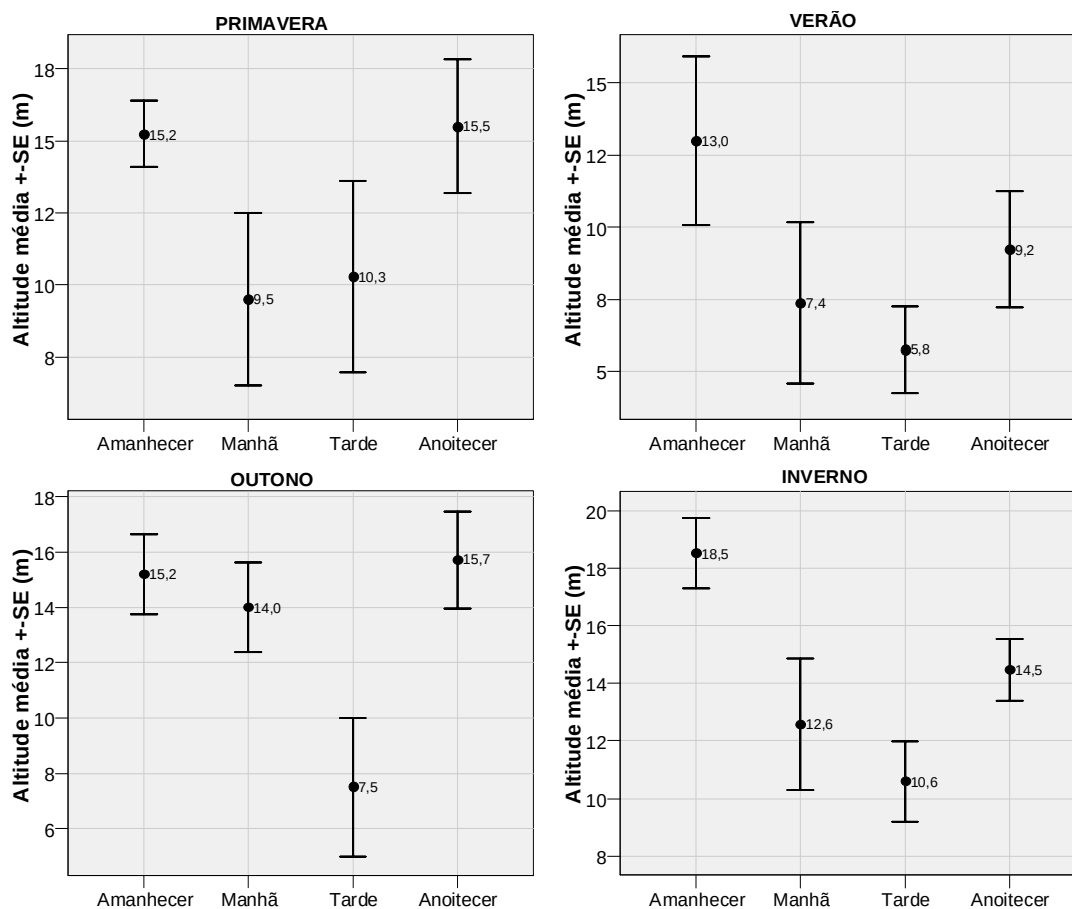


Figura 52. Variação da altitude média (m) dos movimentos de *Outros passeriformes* observados (+/- erro padrão) ao longo do ciclo diário.

As altitudes a que estas espécies foram observadas não ultrapassaram os 60m (Figura 51A). A altitude mais frequentemente observada foi inclusivamente de apenas 10m (cerca de 22% do total de registos deste grupo) e apenas cerca de 5% dos registos foram obtidos a altitudes iguais ou superiores a 30m, o que resultou numa altitude média anual de 15m (Figura 51A Tabela 8). Esta altitude média apresentou pouca variação ao longo do ano, verificando-se, no entanto, uma ligeira tendência para ser mais elevada no período Outono/Inverno (Figura 51B). Relativamente à sua variação ao longo do ciclo diário, verificou-se uma tendência mais clara que aponta para a observação de movimentos a maiores altitudes nos períodos do amanhecer e anoitecer, relativamente aos períodos centrais do dia (Figura 52).

A maior parte dos bandos observados continha até 30 indivíduos (cerca de 75% do total de movimentos), mas cerca de 5% deles era composto por 100 ou mais indivíduos (32 registos), tendo-se atingido um máximo de 500 indivíduos (Figura 53A, Tabela 8). Estes bandos mais numerosos eram compostos principalmente por fringílídeos (e.g. tentilhão, pintassilgo ou pardal-comum) que foram observados sobretudo em bandos mistos, mas também em bandos monoespecíficos. A outra espécie que também formou bandos superiores a 100 indivíduos foi a laverca (Tabela 8). O total de observações efectuado resultou numa dimensão média anual de cerca de 30 indivíduos por bando. Esta dimensão média apresentou uma forte variação sazonal, sendo claramente mais elevada durante o período de Outono/Inverno, particularmente entre Novembro e Fevereiro, período em que se observaram os bandos de maiores dimensões (Figura 53B). Relativamente à variação da dimensão dos bandos ao longo do ciclo diário, os resultados são menos claros, não existindo um padrão consistente ao longo do ano (Figura 54).

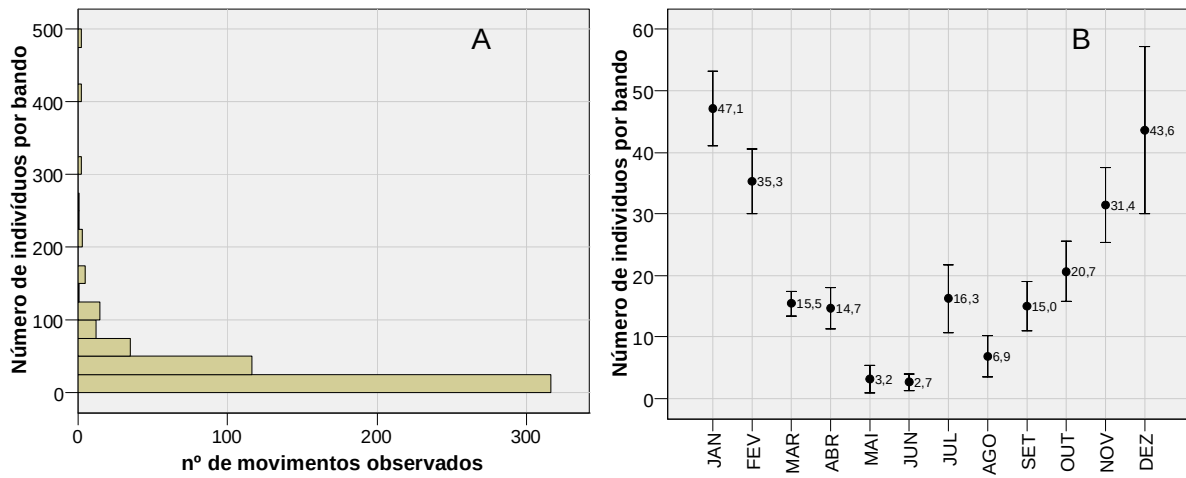


Figura 53. Número de movimentos de *Outros passeriformes* observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da dimensão dos bandos (A) e variação da dimensão média dos bandos (+/- erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).

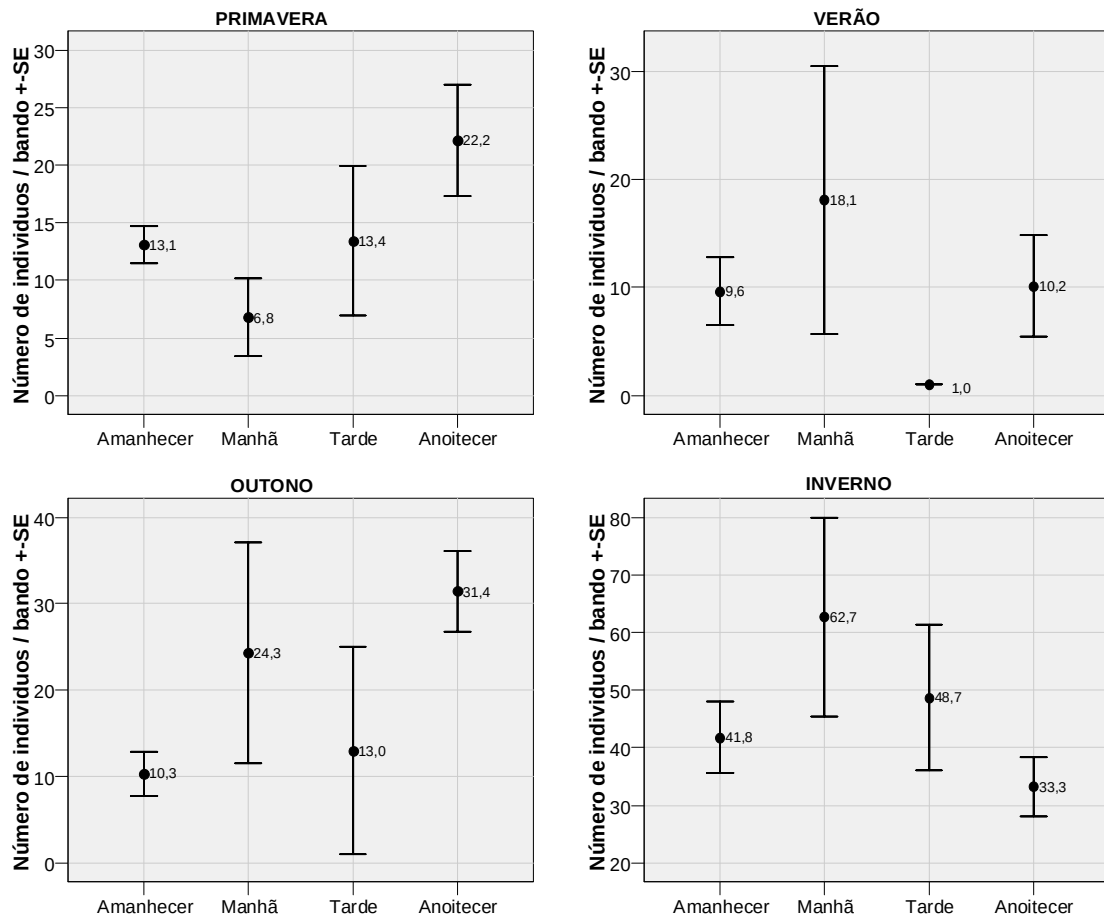
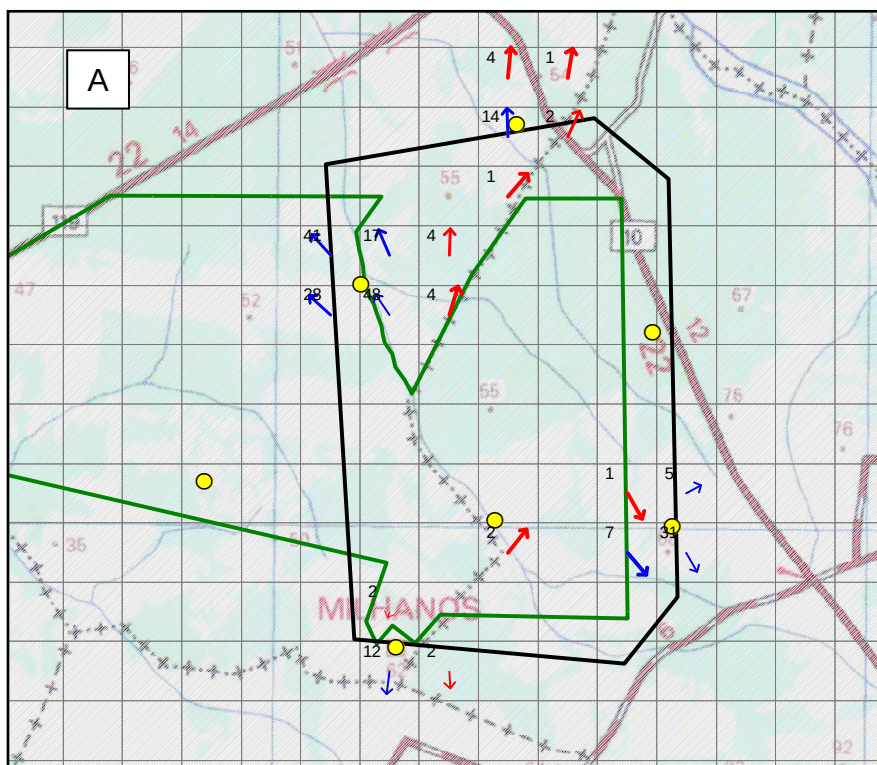


Figura 54. Variação da dimensão média dos bandos de *Outros passeriformes* observados (+/- erro padrão) ao longo do ciclo diário.

Os dados relativos às rotas de voo foram tratados apenas para o subgrupo mais representativo deste grupo – o subgrupo dos fringílídeos. Estes dados foram tratados de forma análoga ao efectuado por exemplo para a gralha-preta ou para o grupo dos estorninhos, tendo-se seleccionado para análise, tal como para esses grupos, o período não reprodutor (neste caso o período entre Agosto e Março) e os períodos horários mais próximos do nascer e do pôr-do-sol, por serem estes os períodos em que os movimentos destas espécies apresentam características mais susceptíveis de criar problemas à navegação aérea local. Os resultados obtidos revelaram, tal como para os grupos acima citados, a existência de um padrão de movimentação diário sobre a área de estudo – ao amanhecer verificou-se uma tendência para os movimentos observados junto dos postos de observação se dirigirem predominantemente do interior para o exterior da área de implantação do NAL, enquanto que ao anoitecer se verificou uma tendência inversa (Figura 55). De acordo com estes dados poderá ter existido um dormitório destas espécies algures na área central da área de implantação do NAL.



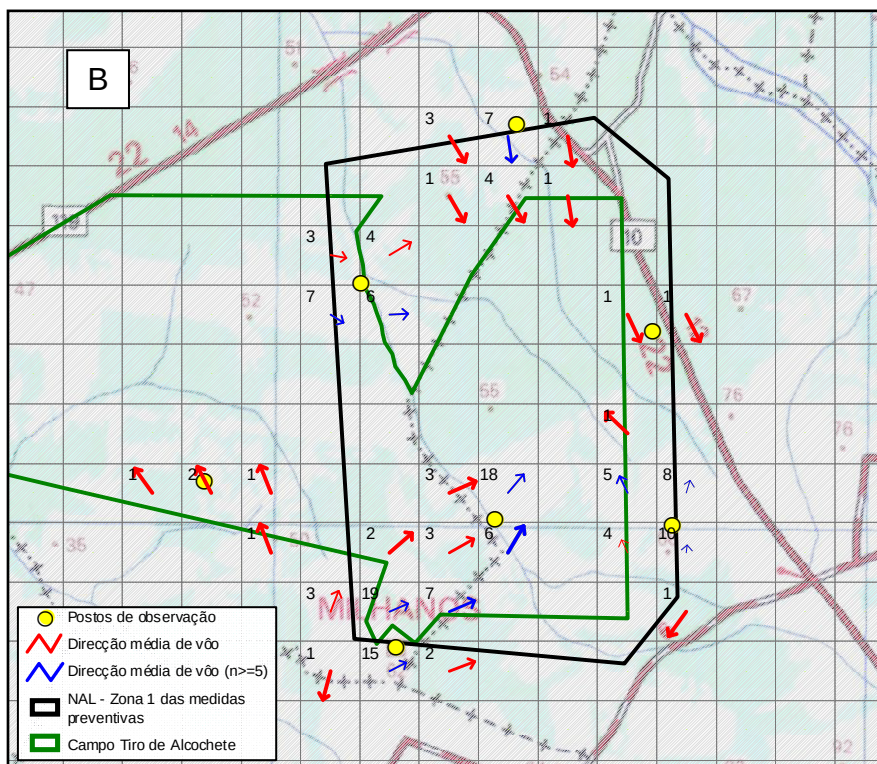


Figura 55 – Direcção média dos movimentos de fringílidos na área de implantação do NAL, nas 2 primeiras horas do dia (A) e 2 últimas horas do dia (B), entre Agosto e Março. (O valor no canto superior esquerdo de cada quadrícula indica o número de movimentos utilizado no cálculo do respectivo vector; para descrição mais detalhada do mapa consultar o texto).

ii) Análise descritiva de risco

O principal elemento de risco associado aos movimentos das espécies deste grupo consiste na sua capacidade para formarem bandos de grandes dimensões. No presente estudo os maiores bandos observados (entre 100 e 500 indivíduos) foram detectados quase exclusivamente durante o período de Inverno (entre Dezembro e Fevereiro) e sobretudo a partir do posto de observação das Taipadas. Neste local as aves que compunham estes bandos (essencialmente fringílidos) foram observadas em áreas agrícolas, principalmente restolhos de milho, onde se alimentavam. Destaque-se ainda o facto de durante este período sazonal os maiores picos de frequência de observação de movimentos e de aves terem sido detectados ao início da manhã e final da tarde, que constituem assim os períodos diários de maior risco.

É importante frisar também que o padrão de movimentos de fringílidos (o subgrupo mais representativo deste grupo) observado durante todo o período não reprodutor, e

particularmente durante o pico do Inverno (Dezembro a Fevereiro), deverá ter estado intimamente relacionado com a utilização de uma área de dormida localizada algures no interior da área de implantação do NAL. É muito provável que este local desapareça na fase de desmatação da área de implantação do NAL, sendo imprevisíveis as alterações na dinâmica de movimentos observada decorrentes desse desaparecimento.

Como factor atenuante do risco de que estas espécies poderão representar para a navegação aérea local salienta-se o facto de voarem normalmente a baixa altitude (altitude média=15m; altitude máxima=60m) e de apresentarem uma massa corporal bastante reduzido (maior parte das espécies <50 g), pelo que apenas os bandos muito numerosos poderão constituir algum risco.

2.3.2.8 Patos

i) Caracterização dos movimentos

Ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009) foram registados 474 movimentos de anátídeos em torno e sobre a área de implantação do NAL, que envolveram a observação de 2565 aves pertencentes a pelo menos 4 espécies (Tabela 9). A grande maioria dos indivíduos que foi possível identificar no âmbito desta componente eram patos-reais, sendo muito raros os movimentos protagonizados por outras espécies (Tabela 9). Este resultado não é inesperado pois está de acordo com a abundância relativa das diferentes espécies de anátídeos na vizinhança mais próxima da área de implantação do NAL (raio de 10km; ver capítulo 3).

Tabela 9. Número de movimentos, número de aves, altitudes e dimensões de bando observadas para cada uma das espécies de *Patos* identificadas no âmbito da componente de *Observação diurna de movimentos de aves* ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009).

Espécie	Total de movim.	Total de aves	Altitude média (m)	Altitude máx. (m)	Nº médio indivíd.	Nº máx. indivíd.
Pato-real (<i>Anas platyrhynchos</i>)	343	1419	31.4	150	4.1	105
Marrequinho (<i>Anas crecca</i>)	4	33	16.3	20	8.3	15
Pato-trombeteiro (<i>Anas clypeata</i>)	2	24	90.0	100	12.0	12
Frisada (<i>Anas strepera</i>)	1	1	50.0	50	1.0	1
Patos não identificados	124	1088	46.1	200	8.8	140
TOTAL	474	2565	35.4	200	5.4	140

O número de movimentos observados deste grupo representou cerca de 4,5% do total de movimentos observados ao longo do trabalho, enquanto que o número de aves representou cerca de 2,0% do número total de aves observadas no mesmo período. Quando cruzados com o total de horas de observação efectuadas estes valores resultaram em frequências de observação médias anuais de cerca de 0,4 movimentos e de 2,1 aves observados por hora de observação efectiva. Os movimentos deste grupo foram claramente mais frequentes no período compreendido entre o final do Inverno e início do Verão (Fevereiro a Junho), embora no que respeite à frequência de observação de aves em voo apenas se tenha destacado o mês de Maio (Figura 56).

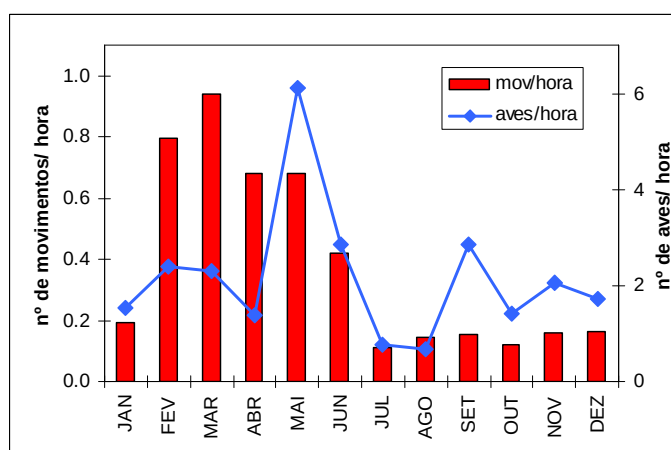


Figura 56. Variação da frequência de observação de *Patos* (movimentos e aves/hora de observação) sobre a área de implantação do NAL ao longo do ciclo anual.

A variação destas frequências ao longo do ciclo diário seguiu o padrão observado na maioria dos restantes grupos, verificando-se, globalmente, a existência de 2 picos de frequência diários próximos do nascer e pôr-do-sol (Figura 57). Este grupo destaca-se, no entanto, dos restantes pela elevada proporção de observações efectuadas antes do nascer do sol e após o pôr-do-sol, sendo que nalgumas épocas os picos de frequência foram observados exactamente nesses períodos (Figura 57). Relativamente aos picos de frequência de observação de aves detectados a meio do dia nos períodos de Outono e Inverno, é muito provável que não sejam reais e resultem apenas da reduzida dimensão da amostra (número de movimentos observados) nestes períodos (Figura 56, 57).

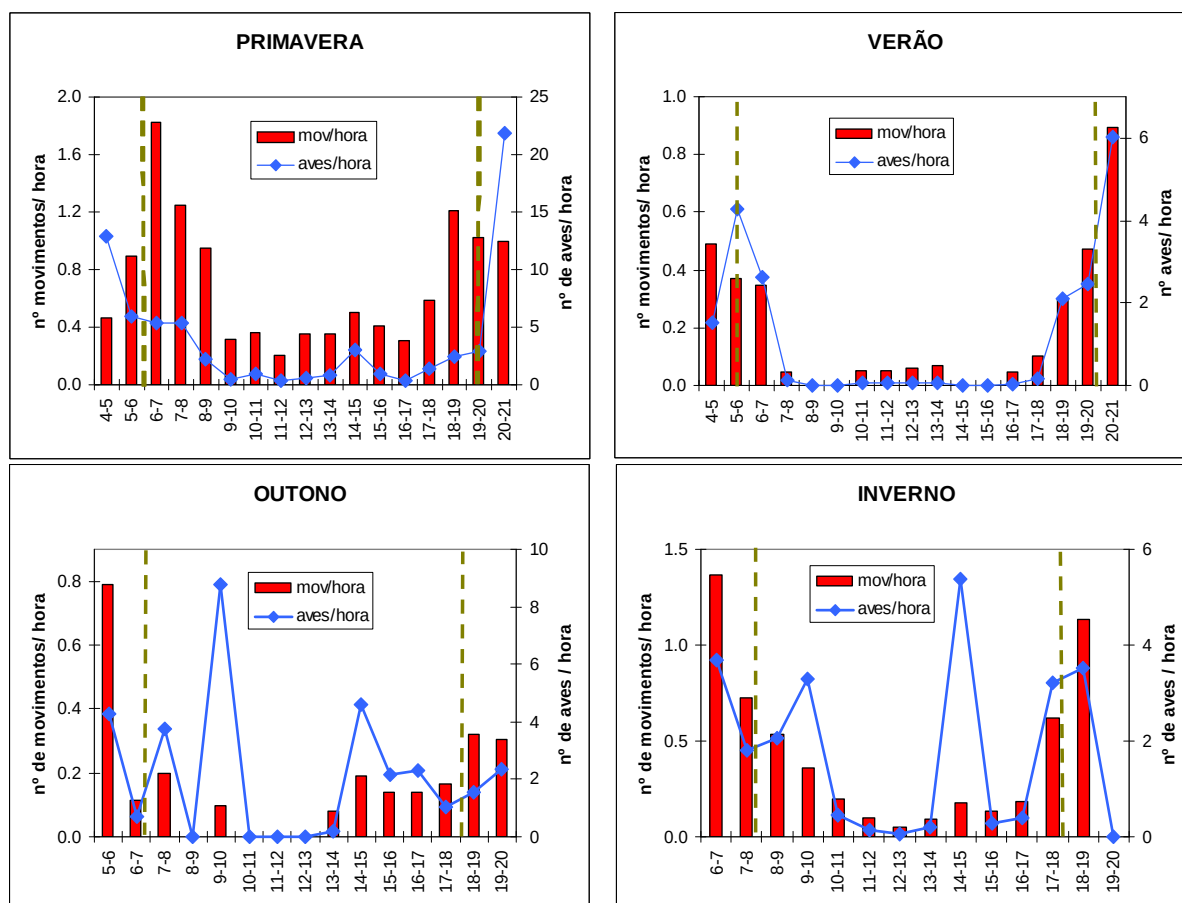


Figura 57. Variação da frequência de observação de *Patos* (movimentos e aves/ hora de observação) sobre a área de implantação do NAL, ao longo do ciclo diário, nas 4 estações consideradas. A tracejado verde indica-se, para cada estação, a hora média do nascer e do pôr-do-sol.

As altitudes a que os movimentos deste grupo foram observados variaram desde o nível do solo até um máximo de cerca de 200m (Figura 58A, Tabela 9). As altitudes mais frequentemente observadas foram as de 20m e 30m, correspondendo a cerca de 21% e 16% do total de registos efectuados deste grupo, enquanto que a altitude média se cifrou nos 35m (Figura 58A, Tabela 9). Estes valores de altitude atingiram valores máximos durante o Inverno e mínimos entre Maio e Julho (Figura 58B). Relativamente à sua variação ao longo do ciclo diário, verificou-se uma tendência na maior parte das estações para os movimentos terem sido observados a maior altitude nos períodos centrais do dia relativamente ao amanhecer e ao anoitecer (Figura 59).

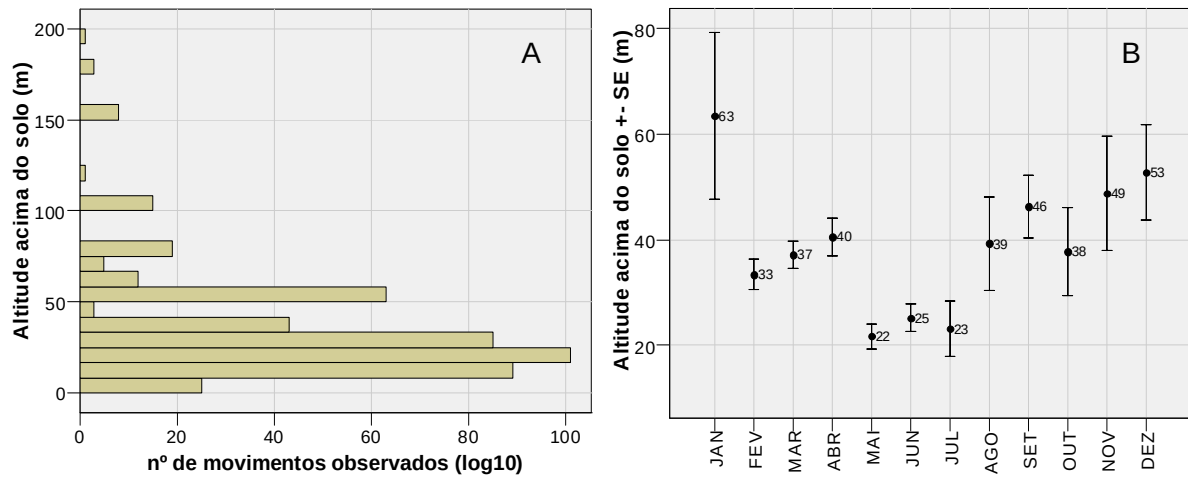


Figura 58. Número de movimentos de *Patos* observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da altitude acima do solo (A) e variação dos valores de altitude média (+/- erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).

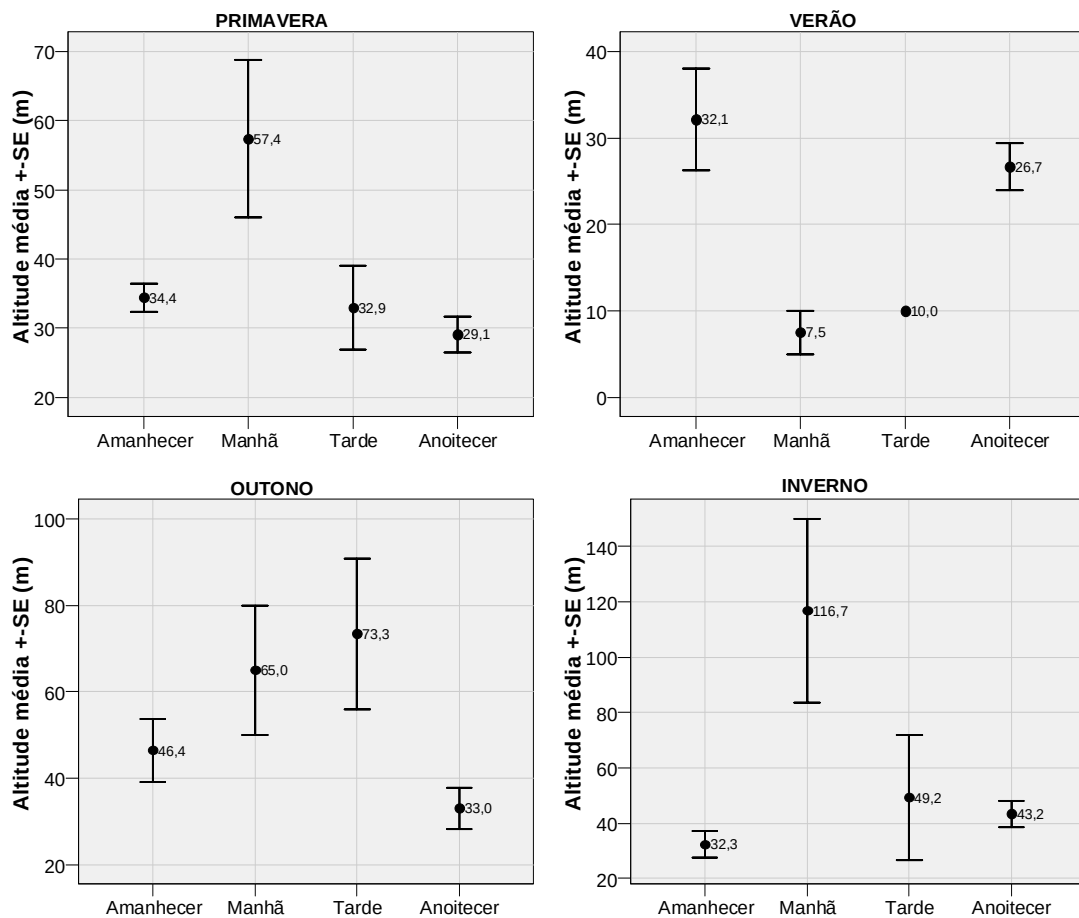


Figura 59. Variação da altitude média (m) dos movimentos de *Patos* observados (+/- erro padrão) ao longo do ciclo diário.

Este último resultado pode estar relacionado com o facto da maior parte das observações de anatódeos nos períodos do amanhecer e anoitecer terem sido efectuadas a partir do posto de observação do Arieiro, muitas vezes com luminosidade muito fraca (antes do nascer do sol e após o pôr-do-sol), e corresponderem na maior parte dos casos apenas à parte inicial (saída do açude do Arieiro) ou final (entrada no açude do Arieiro) de movimentos mais amplos, pelo que a altitude registada pode ser inferior à altitude real da totalidade desses movimentos.

Relativamente à dimensão dos bandos, a sua grande maioria (cerca de 71% dos movimentos deste grupo) referiu-se a bandos compostos por 1 a 3 indivíduos e apenas cerca de 10% a bandos de dimensão igual ou superior a 10 indivíduos (Figura 60A). Os maiores bandos observados eram compostos por 105 patos-reais e por 140 patos não identificados e foram observados nos meses de Maio e Setembro, respectivamente. O total de observações efectuadas resultou numa dimensão média anual de cerca de 5,4 indivíduos por bando. Esta dimensão média apresentou alguma variação sazonal, sendo mais elevada durante o período de Outono/Inverno, particularmente entre Setembro e Dezembro, e mais reduzida no início da época reprodutora (Fevereiro a Abril), quando foi mais frequente a observação de indivíduos isolados e de casais (Figura 60B). Relativamente à variação da dimensão média dos bandos ao longo do período diário os resultados foram mais variáveis, não se conseguindo extrair um padrão homogéneo (Figura 61).

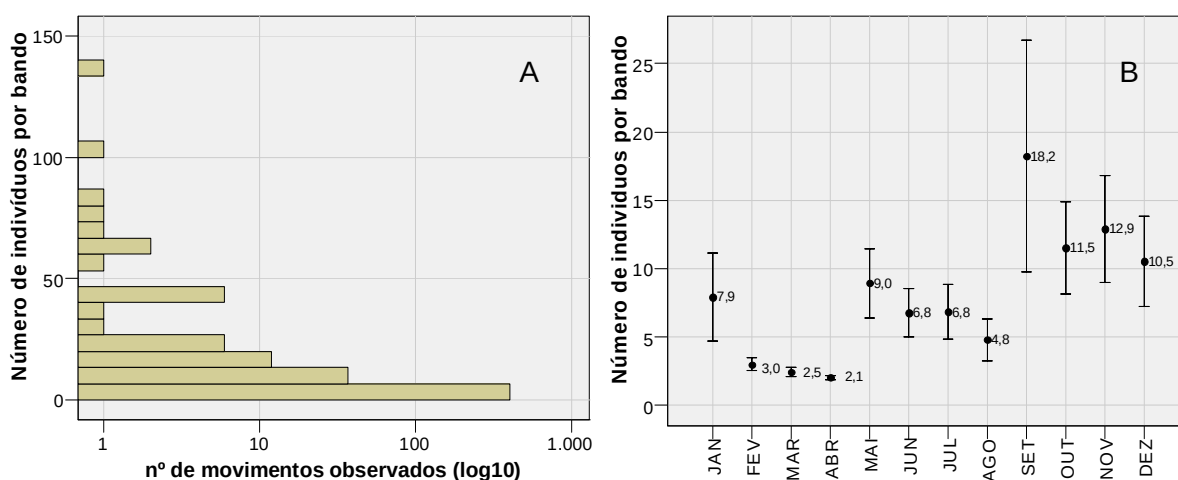


Figura 60. Número de movimentos de *Patos* observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da dimensão dos bandos (A) e variação da dimensão média dos bandos (+/- erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).

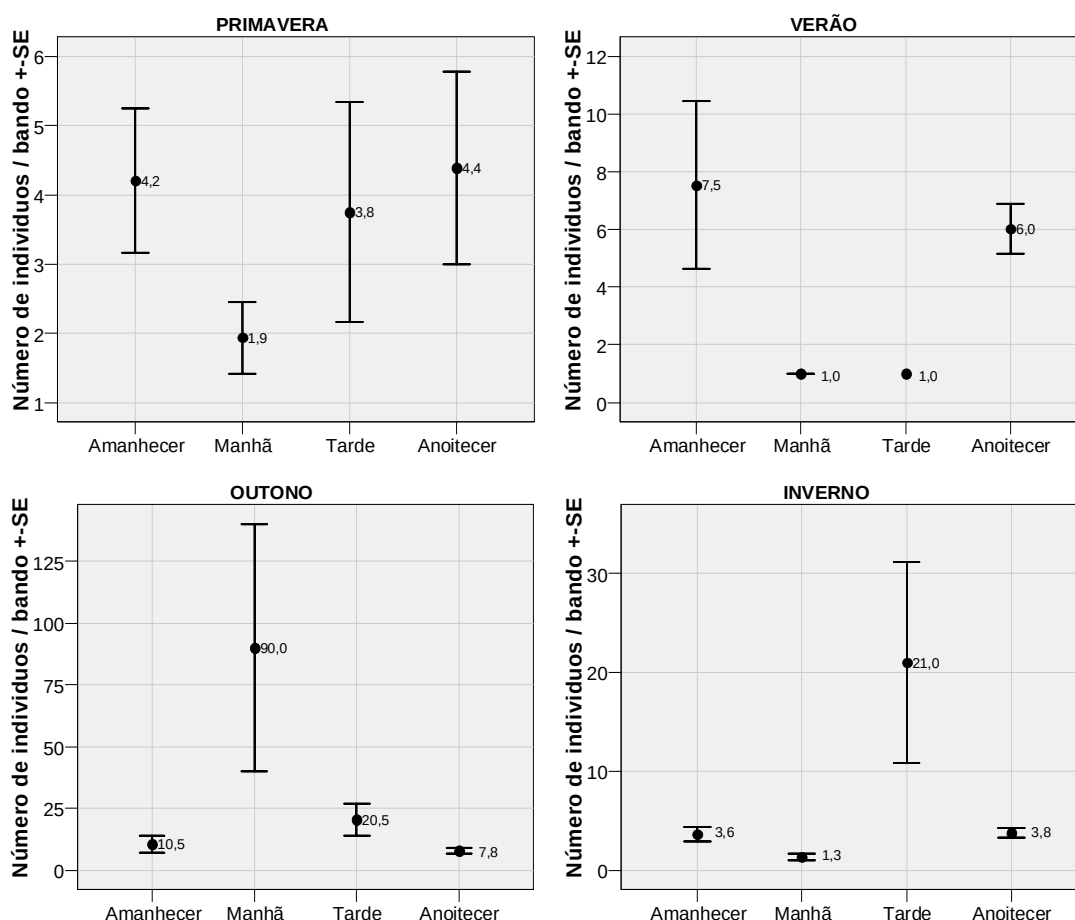


Figura 61. Variação da dimensão média dos bandos de *Patos* observados (+/- erro padrão) ao longo do ciclo diário.

A análise da informação relativa às rotas de voo deste grupo foi efectuada para a totalidade do ciclo anual e para os períodos horários mais próximos do nascer e do pôr-do-sol (até 2 horas). Os resultados obtidos são apresentados na Figura 62 e sugerem a existência de movimentações diárias entre o açude do Arieiro e os sectores Noroeste e Nordeste da área de estudo. Essas movimentações são mais evidentes no mapa referente às últimas horas do dia (Figura 62B) – nesse período observa-se uma clara tendência para estas espécies abandonarem o açude do Arieiro e se deslocarem para Noroeste e principalmente para Nordeste. Ao amanhecer o padrão não é tão evidente, no entanto nas imediações do açude do Arieiro é possível observar uma tendência para a existência de uma movimentação inversa. Esta dinâmica de movimentos poderá estar relacionada com a utilização deste açude principalmente como área de repouso durante o dia e com a utilização de outros locais (e.g. açudes ou arrozais, ver subcapítulo 3.3) localizados para Noroeste ou para Nordeste, como zonas de alimentação durante a noite.

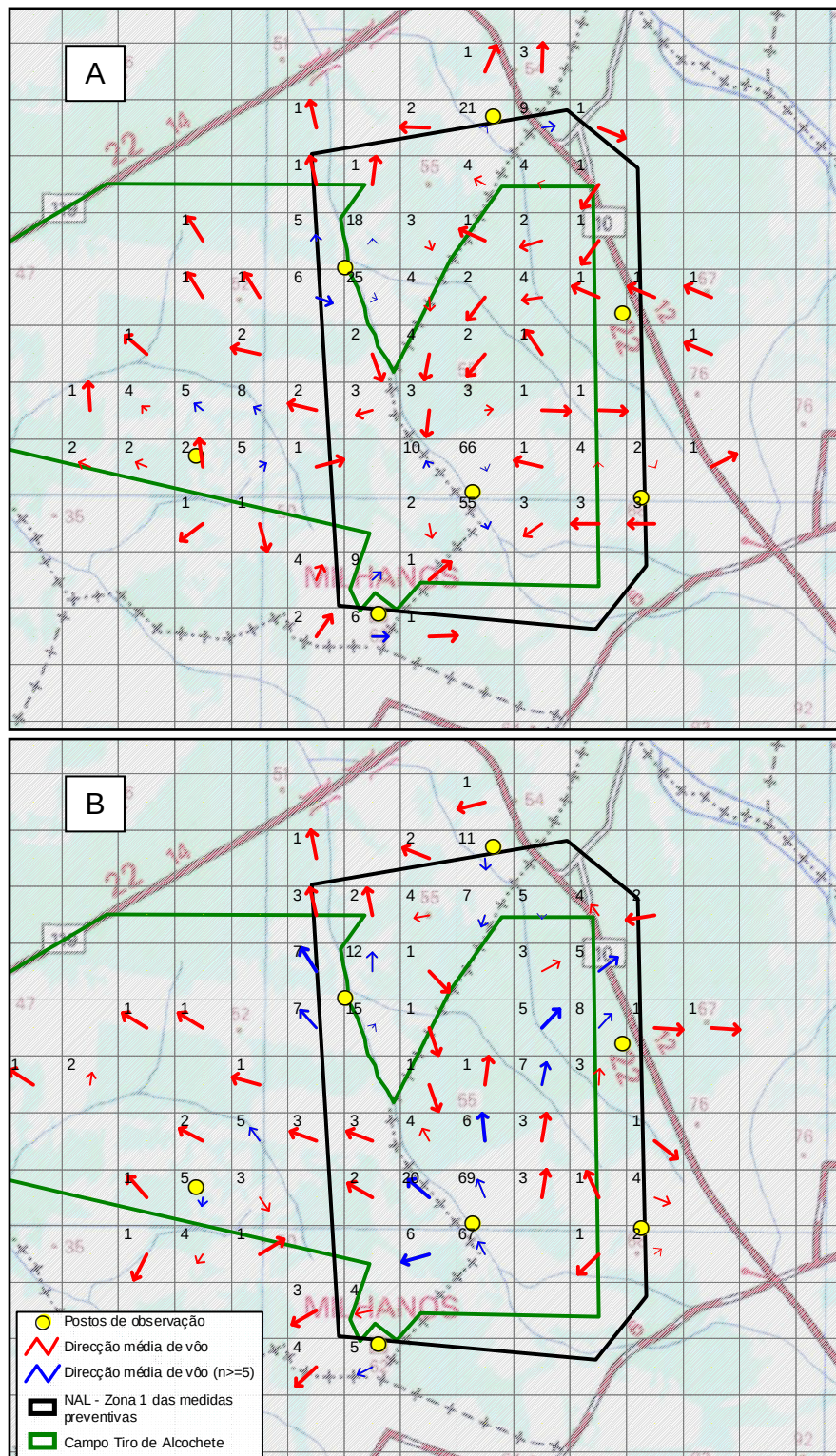


Figura 62 – Direção média dos movimentos de *Patos* na área de implantação do NAL, nas 2 primeiras horas do dia (A) e 2 últimas horas do dia (B), entre Maio de 2008 e Abril de 2009. (O valor no canto superior esquerdo de cada quadrícula indica o número de movimentos utilizado no cálculo do respectivo vetor; para descrição mais detalhada do mapa consultar o texto).

ii) Análise descritiva de risco

As frequências de observação de anátídeos (quer de movimentos, quer de aves) ao longo do trabalho foram pouco elevadas comparativamente com outros grupos (e.g. aves de rapina, columbídeos, gralha-preta). No entanto este grupo apresenta um conjunto de atributos susceptíveis de entrar em conflito com a navegação aérea. Desde logo apresentam uma massa corporal significativa que pode atingir até cerca de 1,5 kg (considerando apenas os patos). Para além disso têm capacidade de formar bandos de grandes dimensões (até 140 indivíduos no presente estudo) e de voar a altitudes consideráveis (até cerca de 200m no presente estudo). Se a isto somarmos o facto de se ter detectado um padrão de movimentação diário deste grupo que envolve o atravessamento de uma parte substancial da área de implantação do NAL, obtém-se um nível de perigosidade para a futura navegação aérea local que não pode ser negligenciado. De acordo com os nossos dados o período compreendido entre Fevereiro e Junho e os períodos do amanhecer e anoitecer serão aqueles onde o risco poderá ser maior, uma vez que é neles que se observam maiores frequências de observação de movimentos e de aves. No entanto, há que ter também em conta que apesar de durante o período de Outono/Inverno (particularmente entre Setembro a Janeiro) as frequências de observação terem sido significativamente inferiores, é nesse período que as altitudes e dimensões dos bandos foram em média mais elevadas. Por último, de salientar que, tal como acontece com algumas espécies do grupo *Cegonhas*, *garças* e *afins*, nomeadamente o colhereiro e a garça-real, o açude do Arieiro parece desempenhar um papel central na dinâmica de movimentos de patos na área de estudo, sendo contudo imprevisíveis as alterações nessa dinâmica decorrentes do seu desaparecimento.

2.3.2.9 Andorinhas e andorinhões

i) Caracterização dos movimentos

Ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009) foram registados 386 movimentos deste grupo em torno e sobre a área de implantação do NAL, que envolveram a observação de 10506 aves pertencentes a pelo menos 6 espécies (Tabela 10). O andorinhão-preto e o andorinhão-pálido foram as espécies mais frequentemente registadas, representando, no seu conjunto, cerca de 65% do total de movimentos e cerca de 60% do total de aves observadas (Tabela 10). No que respeita às andorinhas destaca-se a andorinha-dos-beirais,

cujo número de movimentos e aves observadas representou cerca de 20% dos valores totais (Tabela 10).

Tabela 10. Número de movimentos, número de aves, altitudes e dimensões de bando observadas para cada uma das espécies de *Andorinhas* e *andorinhões* identificadas no âmbito da componente de *Observação diurna de movimentos de aves* ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009). Nota: para as espécies com massa corporal < 50 g (todas excepto andorinhão-real) apenas foram efectuados registos sistemáticos de movimentos de bandos com mais de 10 indivíduos (ver detalhes na metodologia).

Espécie	Total de movim.	Total de aves	Altitude média (m)	Altitude máx. (m)	Nº médio indivíd.	Nº máx. indivíd.
Andorinhões não identificados (<i>Apus</i> sp.)	185	4888	37.7	200	26.4	200
Andorinha-dos-beirais (<i>Delichon urbica</i>)	69	2190	36.3	150	31.7	200
Andorinhão-preto (<i>Apus apus</i>)	55	1317	79.8	200	23.9	300
Andorinha-das-chaminés (<i>Hirundo rustica</i>)	26	499	48.5	400	19.2	100
Andorinhas não identificados	25	837	35.0	90	33.5	180
Andorinhão-pálido (<i>Apus pallidus</i>)	9	103	55.8	300	11.4	22
Andorinha-dáurica (<i>Hirundo daurica</i>)	4	112	51.3	80	28.0	85
Andorinhão-real (<i>Tachymarpis melba</i>)	1	1	40.0	40	1.0	1
Andorinhas e andorinhões (bandos mistos)	12	559	36.7	60	46.6	120
TOTAL	386	10506	44.5	400	27.2	300

O número de movimentos observados deste grupo representou cerca de 3,7% do total de movimentos observados ao longo do trabalho, enquanto que o número de aves ascendeu a cerca de 8,2% do número total de aves observadas no mesmo período. Quando cruzados com o total de horas de observação efectuadas estes valores resultaram em frequências de observação médias anuais de cerca de 0,3 movimentos e de 8,8 aves observados por hora de observação efectiva. Uma vez que todas as espécies que compõem este grupo são migradoras estivais este grupo apenas foi observado entre meados de Fevereiro e final de Setembro e principalmente entre Março e Agosto, verificando-se um pico de frequências de observação quer de movimentos, quer de aves durante o mês de Abril (Figura 63). Relativamente à variação destas frequências ao longo do ciclo diário verifica-se que ambas são mais elevadas ao longo do dia e particularmente durante o período da tarde, observando-se valores mínimos próximo do nascer e pôr-do-sol (Figura 64). Os dados relativos aos períodos de Outono e Inverno não são aqui apresentados por se basearem em dimensões de amostra muito reduzidas (9 registos no período de Outono e 4 registos no período de Inverno).

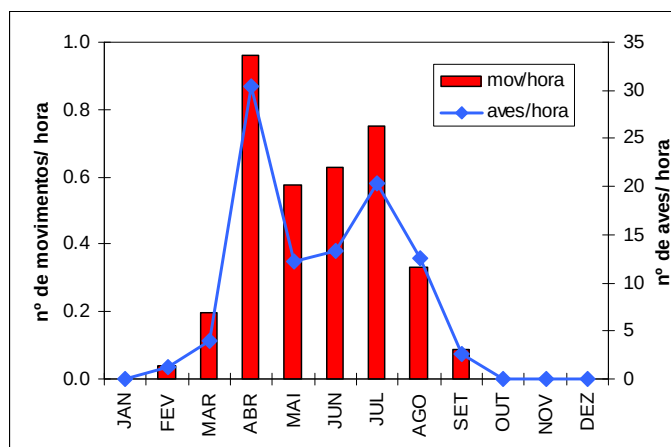


Figura 63. Variação da frequência de observação de *Andorinhas* e *andorinhões* (movimentos e aves/hora de observação) sobre a área de implantação do NAL ao longo do ciclo anual.

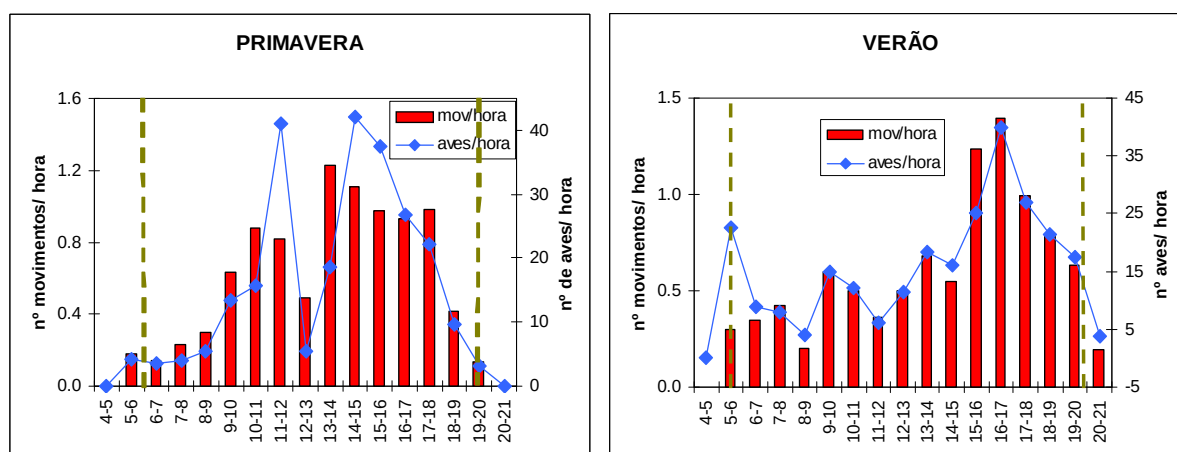


Figura 64. Variação da frequência de observação de *Andorinhas* e *andorinhões* (movimentos e aves/hora de observação) sobre a área de implantação do NAL, ao longo do ciclo diário, nas 2 estações consideradas. A tracejado verde indica-se, para cada estação, a hora média do nascer e do pôr-do-sol.

Estas espécies foram observadas desde o nível do solo até um máximo de 400m (Figura 65A, Tabela 10). As altitudes mais frequentemente observadas foram, no entanto, de apenas 20m (15% dos registos) e 30m (33%), o que resultou numa altitude média de cerca de 45m (Figura 65A, Tabela 10). Os maiores valores de altitude foram registados em movimentos de andorinha-das-chaminés (cerca de 400m) e de andorinhão-pálido (cerca de 300m; Tabela 10). Apesar disso foi o andorinhão-preto a espécie observada em média a maior altitude (valor médio de cerca de 80m; Tabela 10). A altitude média dos movimentos deste grupo foi claramente mais elevada logo após a chegada destas espécies à área de estudo – Março e Abril – e nos períodos centrais do dia, relativamente aos períodos próximos do nascer e do pôr-do-sol (Figuras 65B, 66).

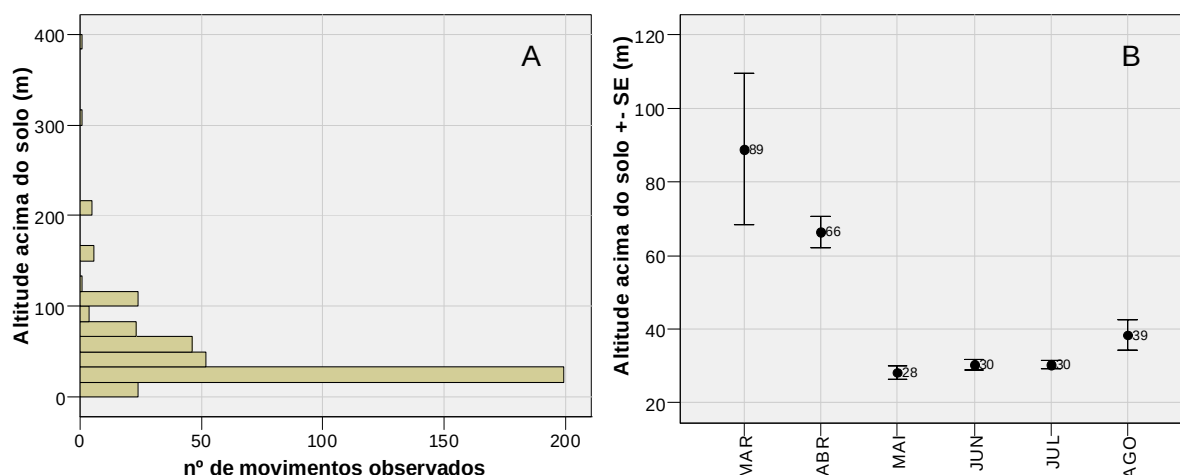


Figura 65. Número de movimentos de *Andorinhas* e *andorinhões* observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da altitude acima do solo (A) e variação dos valores de altitude média (+/- erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).

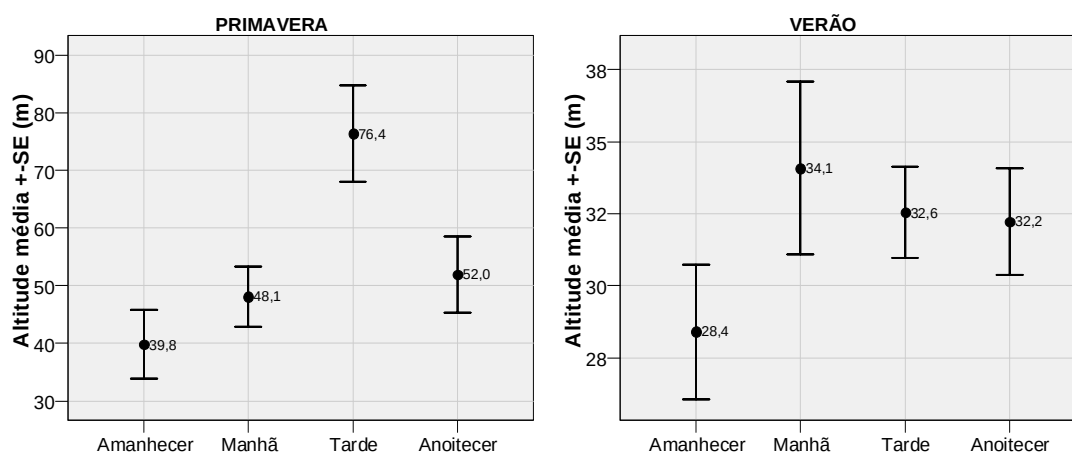


Figura 66. Variação da altitude média (m) dos movimentos de *Andorinhas* e *andorinhões* observados (+/- erro padrão) ao longo do ciclo diário.

A maior parte dos bandos de andorinhas e andorinhões observados continha até 30 indivíduos (cerca de 75% do total de movimentos deste grupo; Figura 67A). Os bandos com 100 ou mais indivíduos representaram apenas cerca de 3% do total de movimentos (14 registos), tendo-se atingido um máximo de 300 indivíduos (Figura 67A, Tabela 10). Estes bandos de maior dimensão eram compostos principalmente por andorinhão-preto ou por andorinhões não identificados, existindo também algumas observações de bandos numerosos de andorinha-dos-beirais e de andorinha-das-chaminés. O total de observações efectuado resultou numa dimensão média de cerca de 27 indivíduos por bando. Esta dimensão média apresentou alguma variação sazonal, sendo mínima no início do período

de permanência destas espécies na área de estudo (mês de Março) e máxima no final desse período (mês de Agosto; Figura 67B). O aumento da dimensão média dos bandos no final do Verão deverá estar relacionado com o final da época reprodutora da maioria destas espécies e com a sua concentração em bandos progressivamente maiores, comportamento típico do período pré-migratório. No que respeita à variação da dimensão média dos bandos ao longo do período diário os resultados foram mais variáveis, não se conseguindo extrair um padrão coerente ao longo do período em que estas espécies permaneceram na área (Figura 68).

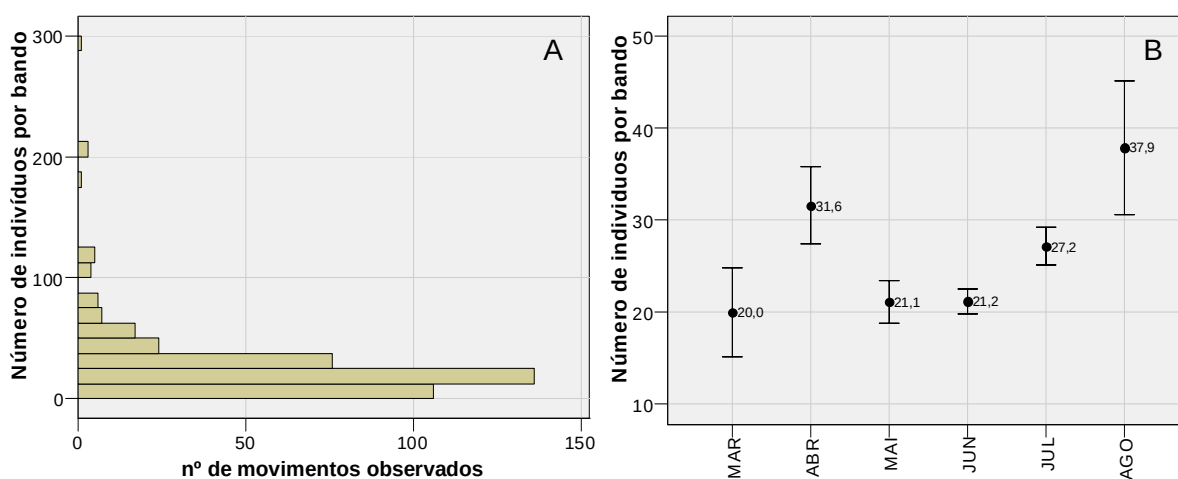


Figura 67. Número de movimentos de *Andorinhas* e *andorinhões* observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da dimensão dos bandos (A) e variação da dimensão média dos bandos (+/- erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).

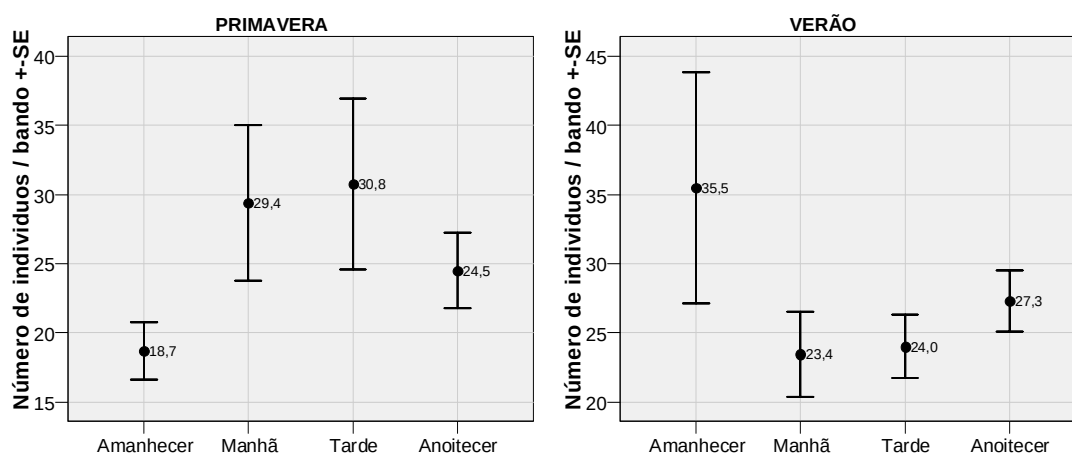


Figura 68. Variação da dimensão média dos bandos de *Andorinhas* e *andorinhões* observados (+/- erro padrão) ao longo do ciclo diário.

Relativamente à direcção dos movimentos deste grupo a análise efectuada segundo a metodologia acima descrita não produziu, como seria de esperar, resultados conclusivos. Isto pode dever-se sobretudo ao facto das espécies deste grupo se alimentarem em voo e a maioria dos movimentos corresponderem a voos mais ou menos erráticos de objectivo alimentar e não a voos de ou para um local específico.

ii) Análise descritiva de risco

Este grupo é possivelmente um dos menos problemáticos para a navegação aérea na área de estudo. Logo à partida é um grupo cuja totalidade das espécies é migradora e que por isso só estão presentes na área de estudo durante a Primavera-Verão (principalmente entre Março e Agosto). Para além disso apresentam um reduzido peso corporal, e apesar de formarem por vezes bandos de alguma dimensão na área de estudo (até 200 indivíduos), esses bandos são normalmente pouco compactos. De qualquer modo, de acordo com os nossos dados, é de esperar que o risco que este grupo representa para a navegação aérea seja maior nos meses entre Abril e Julho e nos períodos centrais do dia, principalmente nos períodos da tarde.

2.3.2.10 Limícolas

i) Caracterização dos movimentos

Ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009) foram registados 113 movimentos deste grupo em torno e sobre a área de implantação do NAL, que envolveram a observação de 1276 aves pertencentes a pelo menos 14 espécies (Tabela 11). A maior parte destas espécies são invernantes ou principalmente invernantes na região (e.g. abibe, maçarico-bique-bique), embora tenham sido também observadas algumas espécies estivais, ou principalmente estivais (e.g. perdiz-do-mar, borrelho-pequeno-de-coleira, perna-longa; Tabela 11). O abibe, o maçarico-de-bique-bique, a tarambola-dourada e a narceja foram as espécies mais frequentemente observadas representando, no seu conjunto, cerca de 70% do total de movimentos registados e cerca de 74% do total de aves observadas (Tabela 11).

Tabela 11. Número de movimentos, número de aves, altitudes e dimensões de bando observadas para cada uma das espécies de Aves Limícolas identificadas no âmbito da componente de Observação diurna de movimentos de aves ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009).

Espécie	Total de movim.	Total de aves	Altitude média (m)	Altitude máx. (m)	Nº médio indivíd.	Nº máx. indivíd.
Abibe (<i>Vanellus vanellus</i>)	30	494	22.3	50	16.5	110
Maçarico-bique-bique (<i>Tringa ochropus</i>)	23	61	18.6	90	2.7	14
Tarambola-dourada (<i>Pluvialis apricaria</i>)	15	354	33.0	120	23.6	75
Narceja (<i>Gallinago gallinago</i>)	11	36	23.5	50	3.3	21
Maçarico-das-rochas (<i>Actitis hypoleucos</i>)	6	9	12.2	40	1.5	2
Borrelho-pequeno-de-coleira (<i>Charadrius dubius</i>)	6	9	8.5	20	1.5	2
Maçarico-galego (<i>Numenius phaeopus</i>)	3	10	60.0	100	3.3	8
Perna-longa (<i>Himantopus himantopus</i>)	2	7	2.5	5	3.5	5
Perna-verde (<i>Tringa nebularia</i>)	2	3	7.5	10	1.5	2
Pilrito-comum (<i>Calidris alpina</i>)	1	35	5.0	5	35.0	35
Perdiz-do-mar (<i>Glareola pratincola</i>)	1	1	100.0	100	1.0	1
Maçarico-de-bico-direito (<i>Limosa limosa</i>)	1	15	100.0	100	15.0	15
Galinholas (<i>Scolopax rustica</i>)	1	1	10.0	10	1.0	1
Perna-vermelha (<i>Tringa totanus</i>)	1	2	5.0	5	2.0	2
Borrelhos não identificados (<i>Charadrius</i> sp.)	1	2	40.0	40	2.0	2
Limícolas não identificadas	9	237	64.4	170	26.3	100
TOTAL	113	1276	26.8	170	11.3	110

O número de movimentos e de aves observadas pertencentes a este grupo representou apenas cerca de 1,1% e 1,0% do total de movimentos e de aves observadas ao longo do trabalho, respectivamente. Quando cruzados com o total de horas de observação efectuadas estes valores resultaram em frequências de observação médias anuais de apenas cerca de 0,1 movimentos e de 1,1 aves observados por hora de observação efectiva. Como seria de esperar, quer a frequência de observação de movimentos, quer a frequência de observação de aves foram mais elevadas durante o período de Inverno (Dezembro a Fevereiro), coincidindo com o período em que a maior parte destas espécies está presente na área (Figura 69). Relativamente à variação destas frequências ao longo do ciclo diário, verifica-se uma tendência para serem ambas mais elevadas no início e final do dia, existindo inclusivamente picos de observação antes do nascer do sol ou após o pôr-do-sol (Figura 70). Os dados relativos aos períodos de Primavera e Verão não são aqui apresentados por se basearem em dimensões de amostra muito reduzidas (14 registos no período de Primavera e 12 registos no período de Verão).

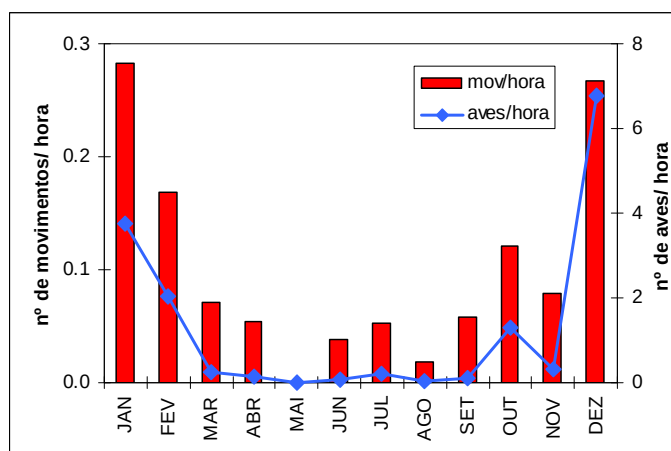


Figura 69. Variação da frequência de observação de Aves *Limícolas* (movimentos e aves/hora de observação) sobre a área de implantação do NAL ao longo do ciclo anual.

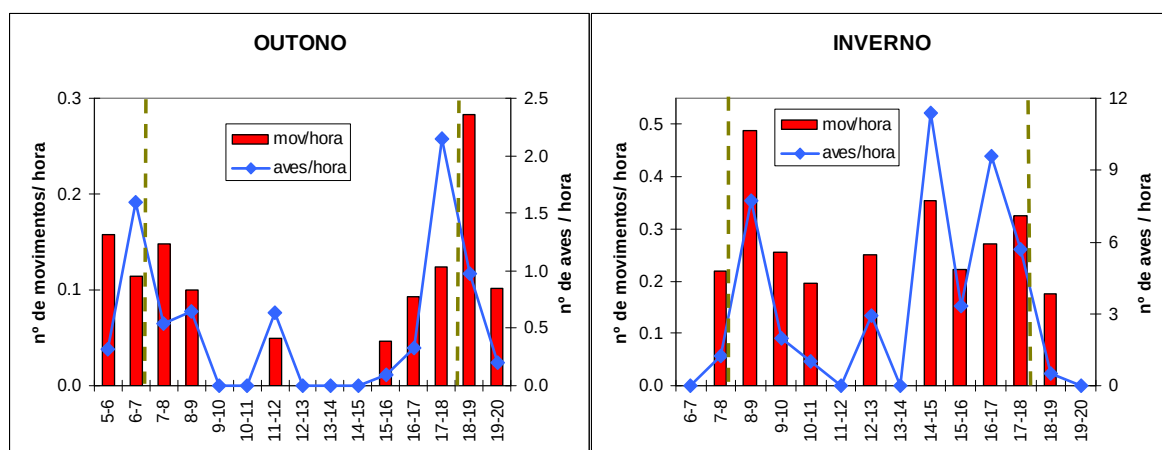


Figura 70. Variação da frequência de observação de Aves *Limícolas* (movimentos e aves/hora de observação) sobre a área de implantação do NAL, ao longo do ciclo diário, nas 2 estações consideradas. A tracejado verde indica-se, para cada estação, a hora média do nascer e do pôr-do-sol.

A altitude a que estas espécies foram observadas variou entre o nível do solo e os 170m (Figura 71A, Tabela 11). A esmagadora maioria dos movimentos (cerca de 90% dos registos) foi observado, no entanto, a altitudes iguais ou inferiores a 50m e a altitude mais frequentemente registada foi, inclusivamente, de apenas 5m (25% dos registos, Figura 71A), o que resultou numa altitude média global de cerca de 27m (Tabela 11). Das espécies mais frequentemente observadas a tarambola-dourada foi a que foi observada a altitudes mais elevadas (cerca de 120m, Tabela 11). A altitude máxima (170m) foi registada durante o mês de Fevereiro num movimento protagonizado por um bando de limícolas não identificado (Figura 71A, Tabela 11).

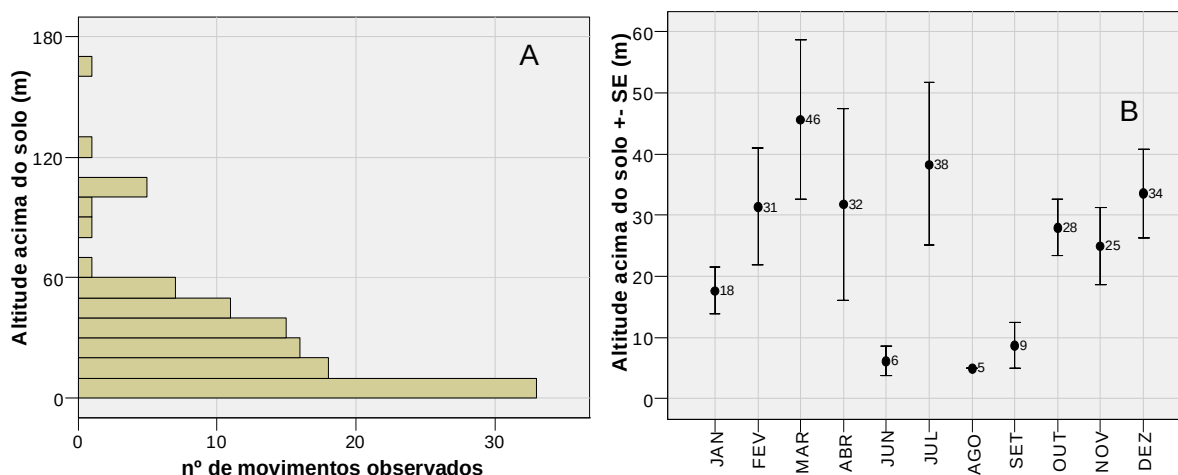


Figura 71. Número de movimentos de Aves *Limícolas* observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da altitude acima do solo (A) e variação dos valores de altitude média (+/- erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).

O padrão de variação dos valores de altitude ao longo do ciclo anual não foi muito claro, facto que poderá estar relacionado com o número relativamente reduzido de movimentos observado e, adicionalmente, com o facto destes valores dizerem respeito a várias espécies (Figura 71B). No entanto, se nos concentrarmos no período em que este grupo foi mais frequentemente observado (Inverno), verifica-se que foi sensivelmente no início deste período (Dezembro) que se obteve o maior valor de altitude média (Figura 71B). Relativamente à variação da altitude com o período diário, parece existir uma tendência para os movimentos serem observados a maior altitude ao amanhecer e ao anoitecer, relativamente ao período central do dia (Figura 72).

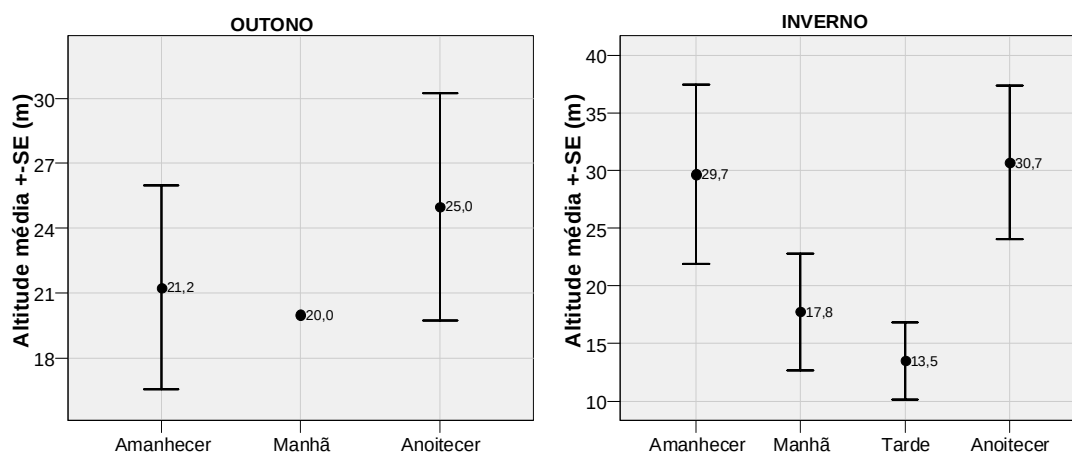


Figura 72. Variação da altitude média (m) dos movimentos de Aves *Limícolas* observados (+/- erro padrão) ao longo do ciclo diário.

No que respeita à dimensão dos bandos observados, a sua grande maioria (cerca de 55% dos movimentos deste grupo) referiu-se a bandos compostos por 1 ou 2 indivíduos e apenas cerca de 10% a bandos de dimensão igual ou superior a 30 indivíduos (Figura 73A). Os maiores bandos observados (>35 indivíduos) eram compostos principalmente por abibes (máximo de 110 indivíduos) ou tarambolas-douradas (máximo de 75 indivíduos), existindo também alguns registos numerosos de bandos de limícolas não identificadas (máximo de 100 indivíduos; Figura 73A, Tabela 11). O total de observações efectuadas resultou numa dimensão média anual de cerca de 11,3 indivíduos por bando. Esta dimensão média foi mais elevada durante o período de Inverno, particularmente em Dezembro (Figura 73B), resultado que estará certamente relacionado com o maior grau de gregarismo destas espécies neste período. Relativamente à variação da dimensão média dos bandos ao longo do período diário os resultados são menos claros, no entanto se nos concentrarmos no período em que a espécie foi mais frequentemente observada (Inverno), verifica-se que é na segunda metade do dia que se observaram em média bandos mais numerosos (Figura 74).

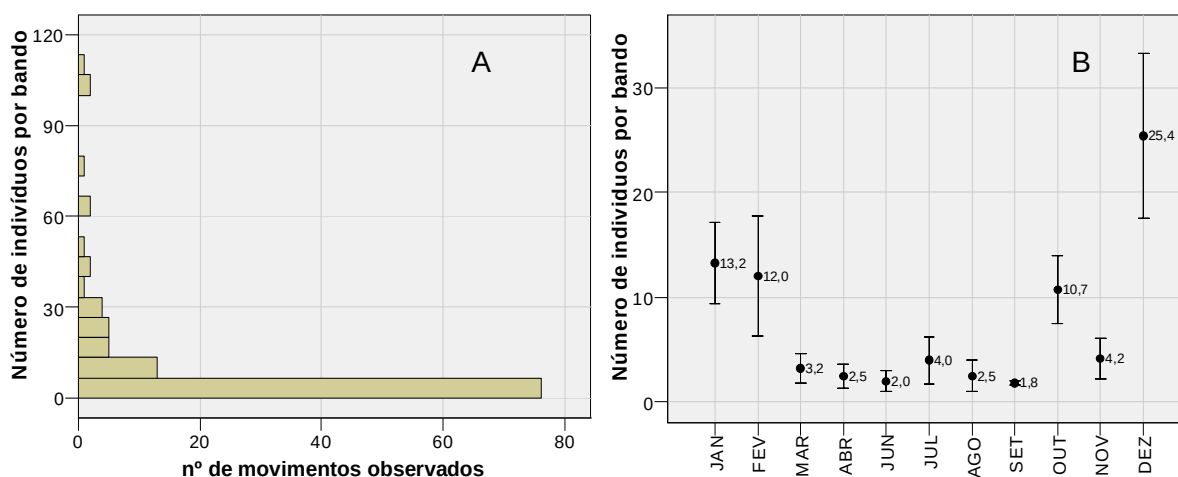


Figura 73. Número de movimentos de *Aves Limícolas* observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da dimensão dos bandos (A) e variação da dimensão média dos bandos (+/- erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).

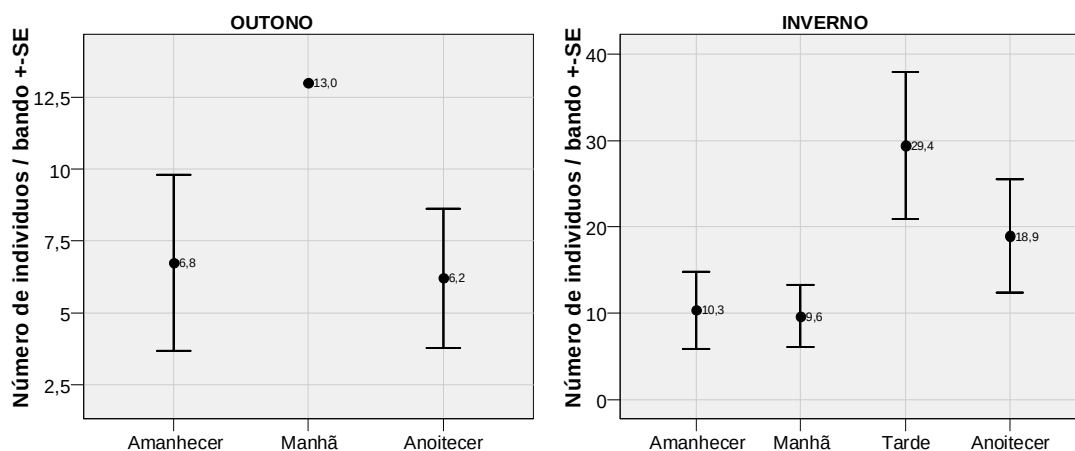


Figura 74. Variação da dimensão média dos bandos de Aves *Limícolas* observados (+/- erro padrão) ao longo do ciclo diário.

Tal como aconteceu com o grupo anterior a análise da direcção dos movimentos de limícolas, que foi efectuada quer para o total de observações, quer para as espécies mais observadas, não produziu resultados conclusivos. O reduzido número de movimentos observados destas espécies poderá ter contribuído para este resultado.

ii) Análise descritiva de risco

As frequências de observação de limícolas (quer de movimentos, quer de aves) ao longo do trabalho foram relativamente baixas quando comparadas com a maior parte dos restantes grupos. No entanto, este grupo apresenta alguns atributos susceptíveis de entrar em conflito com a navegação aérea, dos quais se destaca a sua capacidade de formar bandos de grandes dimensões (até 110 indivíduos no presente estudo) e de atingir altitudes consideráveis (até 170m no presente estudo). Para além disso, espécies como o abibe ou a tarambola-dourada (também observadas no presente estudo) estão referenciadas como potencialmente perigosas para a aviação por poderem utilizar as zonas de vegetação herbácea que cobrem as áreas abertas criadas pelas estruturas aeroportuárias (e.g. Milsom 2008). De acordo com os nossos dados o risco que estas espécies poderão acarretar deverá concentrar-se no período de Inverno (Dezembro a Fevereiro) e principalmente nos períodos de amanhecer e anoitecer, quando efectuem as movimentações entre as áreas de alimentação e de dormida. Tal como aconteceu com os grupos das cegonhas, garças e afins e dos anatídeos, o açude do Arieiro desempenhou um papel central na dinâmica de movimentos deste grupo na área de estudo. Cerca de metade das observações foram efectuadas neste local e corresponderam a movimentos de entrada ou saída do açude do

Arieiro, sendo bastante provável que vários desses movimentos tivessem como origem ou destino o estuário do Tejo.

Por último, uma palavra para o maçarico-de-bico-direito *Limosa limosa*. Esta espécie, nomeadamente a sua sub-espécie *limosa* foi referenciada no estudo desenvolvido pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil como podendo representar um elevado risco para a navegação aérea local (Macedo & Neves 2008). Este risco foi-lhe atribuído por utilizar massivamente as zonas de arrozal nas imediações da área de implantação do NAL durante o período de Inverno, principalmente entre o início de Dezembro e meados de Março, e por essa utilização poder envolver movimentos regulares de atravessamento da área de implantação do NAL, nomeadamente quando a espécie se desloca entre essas áreas de alimentação e as áreas de refúgio, que se localizam normalmente no estuário do Tejo. No decorrer do presente estudo esta espécie apenas foi detectada numa ocasião. Esse registo, que foi apenas auditivo, foi obtido fora do período de maior risco potencial – no dia 21 de Julho de 2008 – no posto de observação da Torre de Controlo e terá envolvido entre 10 a 20 indivíduos que voavam a uma altitude de cerca de 100m, não tendo sido possível determinar a direcção desse movimento. Já no decorrer do estudo do LNEC a espécie também só tinha sido observada numa ocasião (a 14 de Outubro de 2007) e também neste local. Nesse dia foi observado um bando de cerca de 300 a 400 aves que voava de Este para Oeste. O facto de apenas se ter detectado esta espécie em 2 ocasiões durante os cerca de 16 meses que duraram os estudos do LNEC e o presente estudo, no seu conjunto, pode significar que os movimentos de atravessamento da área de implantação do NAL serão menos frequentes do que o que se esperava. No entanto, não é de descartar a hipótese destas movimentações se efectuarem a altitudes consideráveis e por isso não serem facilmente detectadas visualmente ou mesmo auditivamente e/ou de se efectuarem durante a noite. A monitorização destes movimentos com o auxílio de um radar e da respectiva validação de campo, nomeadamente durante o período nocturno, poderá contribuir para esclarecer esta questão.

2.3.2.11 Coraciformes

i) Caracterização dos movimentos

Ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009) foram registados 106 movimentos deste grupo em torno e sobre a área de implantação do NAL, que envolveram a observação de 1528 aves (Tabela 12). Estes registos corresponderam quase exclusivamente à observação de movimentos de abelharucos *Merops apiaster* (cerca de 95% dos movimentos observados), tendo os restantes movimentos sido protagonizados por guarda-rios *Alcedo atthis* (Tabela 12). A primeira é uma espécie estival que está presente na região sensivelmente entre o final de Março ou o princípio de Abril e Setembro, enquanto que a segunda é residente, podendo ser observada na região durante todo o ano. O número de movimentos e de aves observadas pertencentes a este grupo representou apenas cerca de 1,0% e 1,2% do total de movimentos e de aves observadas ao longo do trabalho, respectivamente. Quando cruzados com o total de horas de observação efectuadas estes valores resultaram em frequências de observação médias anuais de apenas cerca de 0,1 movimentos e de 1,3 aves observados por hora de observação efectiva. Tendo em conta que o guarda-rios apenas foi observado num número muito reduzido de ocasiões (5) e que as características dos seus movimentos, nomeadamente a altitude a que foram observados (sempre ≤ 5 m) e dimensão dos seus bandos (sempre observado isoladamente), não parecem vir a pôr em risco a navegação aérea local, optámos por apresentar como resultados deste grupo apenas os dados referentes ao abelharuco.

Tabela 12. Número de movimentos, número de aves, altitudes e dimensões de bando observadas para cada uma das espécies de *Coraciformes* identificadas no âmbito da componente de *Observação diurna de movimentos de aves* ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009).

Espécie	Total de movim.	Total de aves	Altitude média (m)	Altitude máx. (m)	Nº médio indivíd.	Nº máx. indivíd.
Abelharuco (<i>Merops apiaster</i>)	101	1523	34.0	100	15.1	70
Guarda-rios (<i>Alcedo atthis</i>)	5	5	2.2	5	1.0	1
TOTAL	106	1528	32.5	100	14.4	70

O abelharuco foi observado na área de estudo entre o final de Março (primeiro registo no dia 23 de Março) e o final de Agosto (último registo no dia 28 de Agosto; Figura 75), tendo-se verificado a existência de dois picos de frequência de observação (quer de movimentos quer de aves) localizados no início do seu período de permanência na região (mês de Abril) e na parte final desse período (meses de Julho e Agosto; Figura 75). Relativamente à variação

destas frequências ao longo do ciclo diário, verifica-se uma tendência para serem ambas mais elevadas nos períodos horários próximos do nascer e do pôr-do-sol (Figura 76). Este padrão foi mais marcado no período de Verão onde existiu inclusivamente um período central do dia (entre as 12 e as 16h) em que a espécie não foi observada (Figura 76).

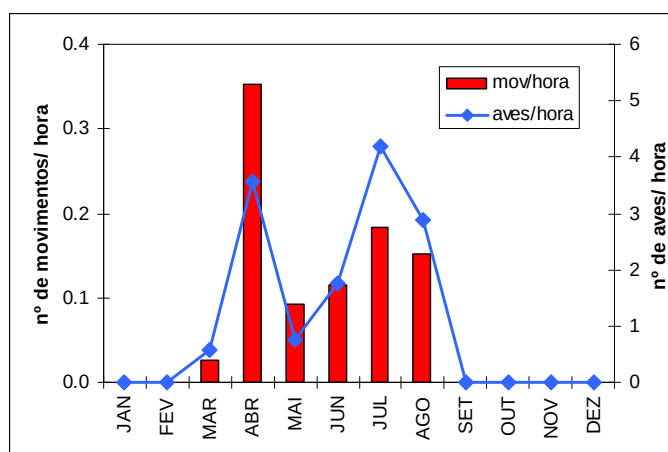


Figura 75. Variação da frequência de observação de *abelharuco* (movimentos e aves/hora de observação) sobre a área de implantação do NAL ao longo do ciclo anual.

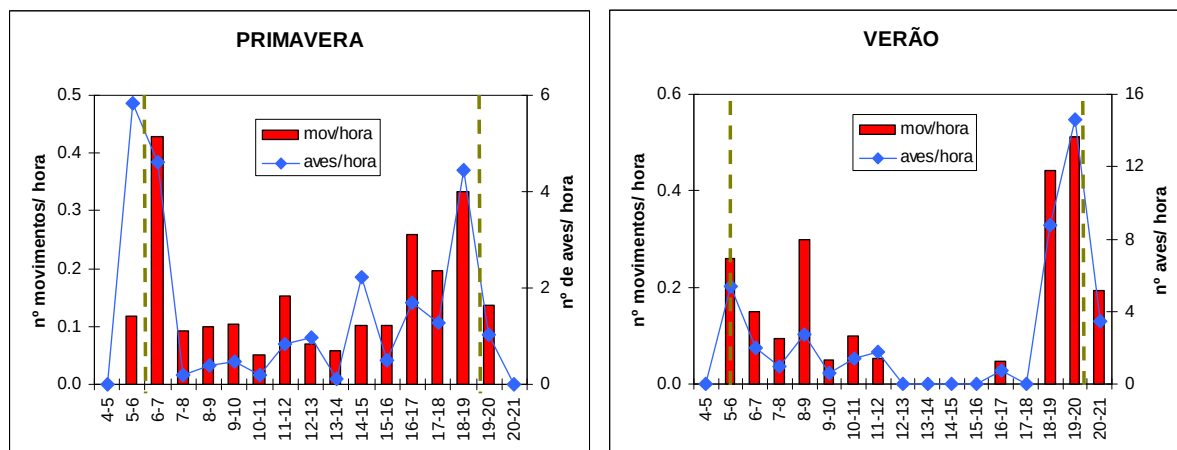


Figura 76. Variação da frequência de observação de *abelharuco* (movimentos e aves/hora de observação) sobre a área de implantação do NAL, ao longo do ciclo diário, nas 2 estações consideradas. A tracejada verde indica-se, para cada estação, a hora média do nascer e do pôr-do-sol.

A altitude a que o abelharuco foi observado variou entre o nível do solo e os 100m (Figura 77A, Tabela 12). A altitude média das observações foi, no entanto, de apenas 34m, uma vez que as altitudes mais frequentemente registadas foram as de 20m e 30m (cerca de 27% e 20% dos registos, respectivamente) e cerca de 85% dos registos foi obtido a altitudes iguais

ou inferiores a 50m (Figura 77A, Tabela 12). A altitude média foi claramente mais elevada no período de chegada da espécie à área de estudo (mês de Março), sendo bastante provável que alguns dos registos obtidos neste período possam corresponder a aves ainda em passagem migratória (Figura 77B). Por outro lado, o mês de Maio foi aquele em que se observaram, em média, as altitudes mais reduzidas (Figura 77B). Relativamente à variação da altitude com o período diário, os resultados não são tão claros, no entanto parece existir uma ligeira tendência para os movimentos serem observados a maior altitude na primeira parte do dia e depois ao anoitecer (Figura 78).

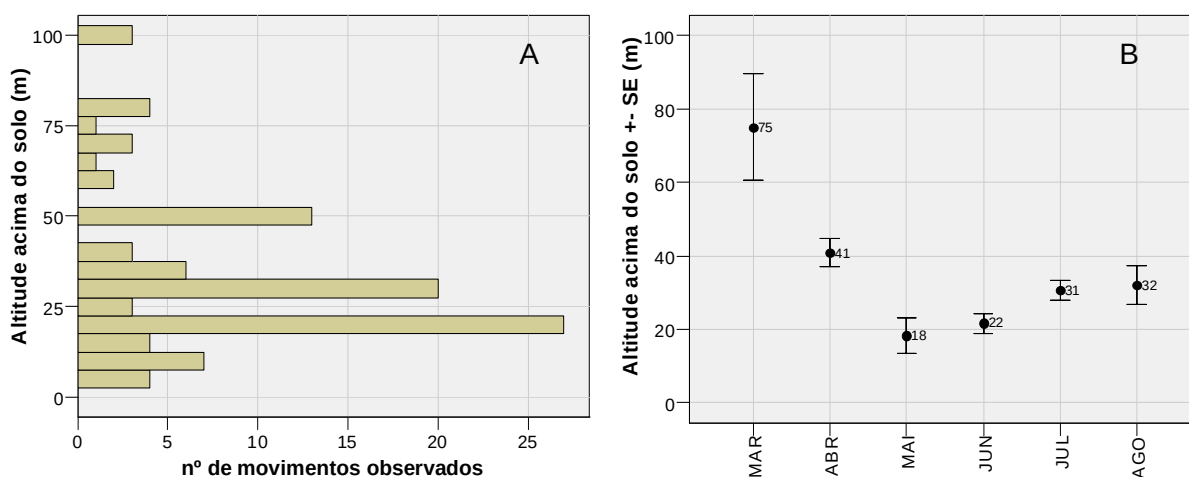


Figura 77. Número de movimentos de *abelharucos* observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da altitude acima do solo (A) e variação dos valores de altitude média (+/- erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).

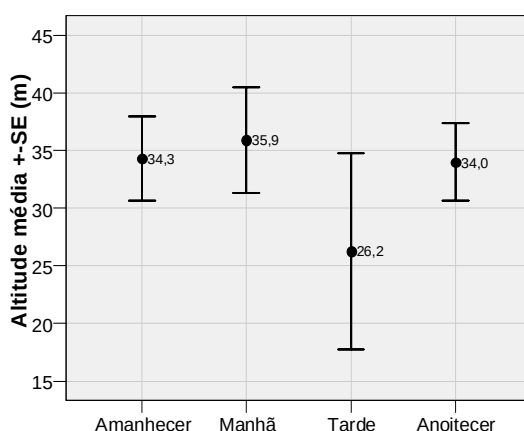


Figura 78. Variação da altitude média (m) dos movimentos de *abelharucos* observados (+/- erro padrão) ao longo do ciclo diário. NOTA: Devido à reduzida dimensão de amostra foram agrupados os dados de Primavera e Verão.

A dimensão dos bandos de abelharuco observados variou entre 1 e 70 indivíduos (Figura 79A, Tabela 12). Os bandos mais frequentemente observados continham entre 1 e 5 indivíduos (cerca de 40% dos registos) e cerca de 75% do total de bandos continha até 20 indivíduos, o que resultou numa dimensão média de cerca de 15 indivíduos/ bando (Figura 79A, Tabela 12). Esta dimensão média apresentou alguma variação sazonal, sendo mais elevada no início e no final do período de permanência da espécie na região (meses de Março e Julho/Agosto) e mínima sensivelmente a meio desse período (Figura 79B). No que respeita à variação da dimensão média dos bandos ao longo do período diário observou-se uma ligeira tendência para serem mais numerosos nos períodos do amanhecer e anoitecer relativamente aos períodos centrais do dia (Figura 80).

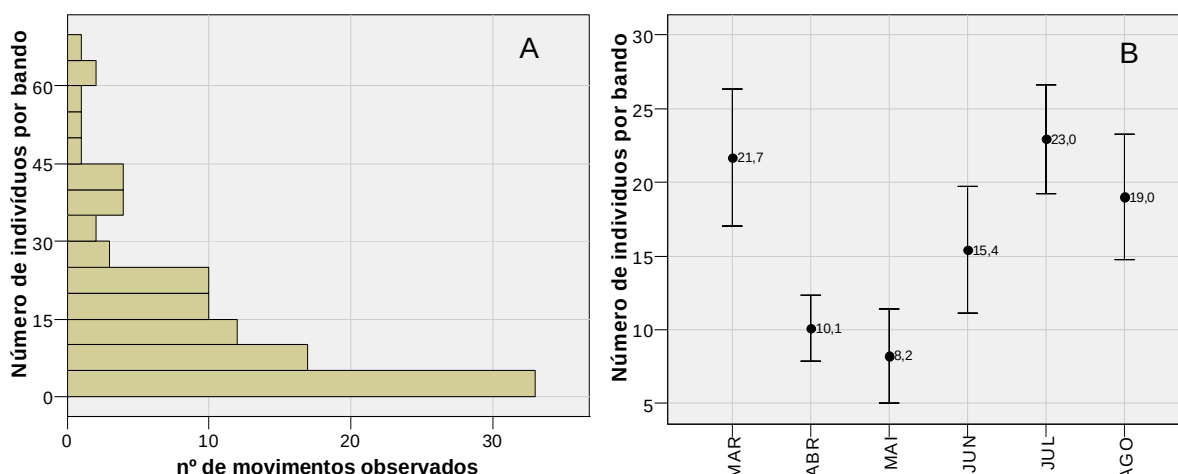


Figura 79. Número de movimentos de *abelharucos* observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da dimensão dos bandos (A) e variação da dimensão média dos bandos (+/- erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).

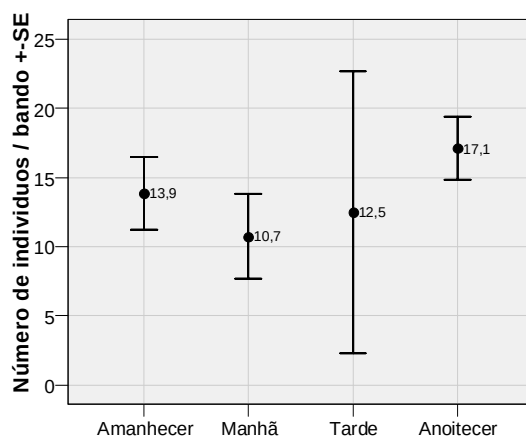
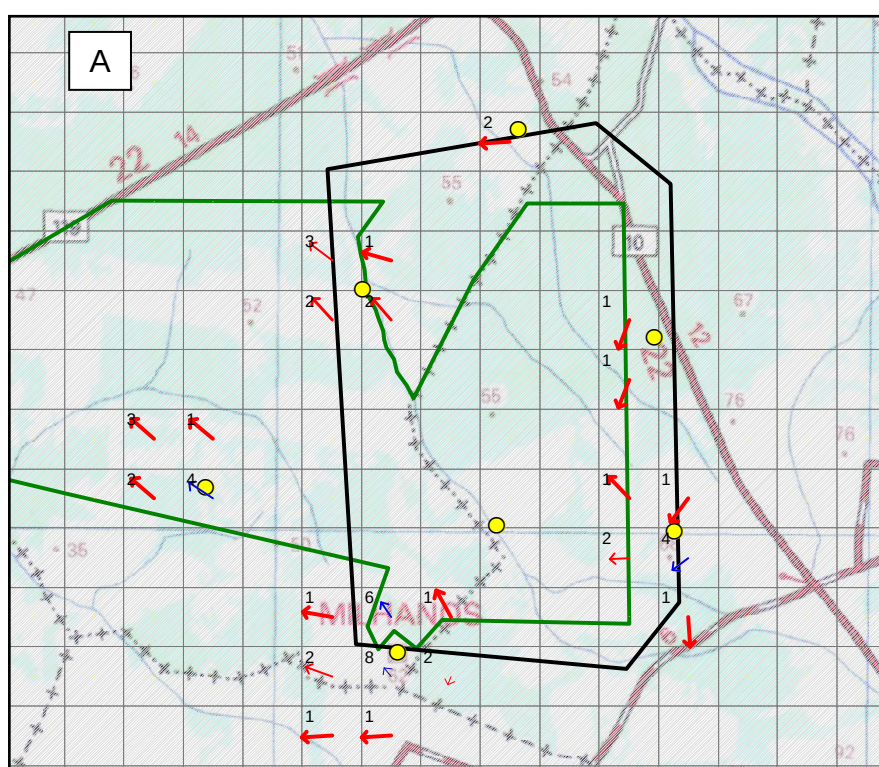


Figura 80. Variação da dimensão média dos bandos de *abelharucos* observados (+/- erro padrão) ao longo do ciclo diário. NOTA: Devido à reduzida dimensão de amostra foram agrupados os dados de Primavera e Verão.

A análise da informação relativa às rotas de voo dos abelharucos foi efectuada para a totalidade do período em que a espécie foi observada na área de estudo (entre Março e Agosto) e para os períodos horários mais próximos do nascer e do pôr-do-sol (até 2 horas). Os resultados obtidos evidenciam uma tendência para a direcção média dos movimentos detectados em redor dos postos de observação de Milhanos e Taipadas (aqueles onde houve mais registos desta espécie) se inverter da manhã para a tarde, sugerindo a existência de um padrão de movimentação diário nessa zona (Figura 81). É possível que essa dinâmica de movimentos tenha estado associada à deslocação diária desta espécie entre áreas de dormida/cria e áreas de alimentação, no entanto esta hipótese não foi confirmada.



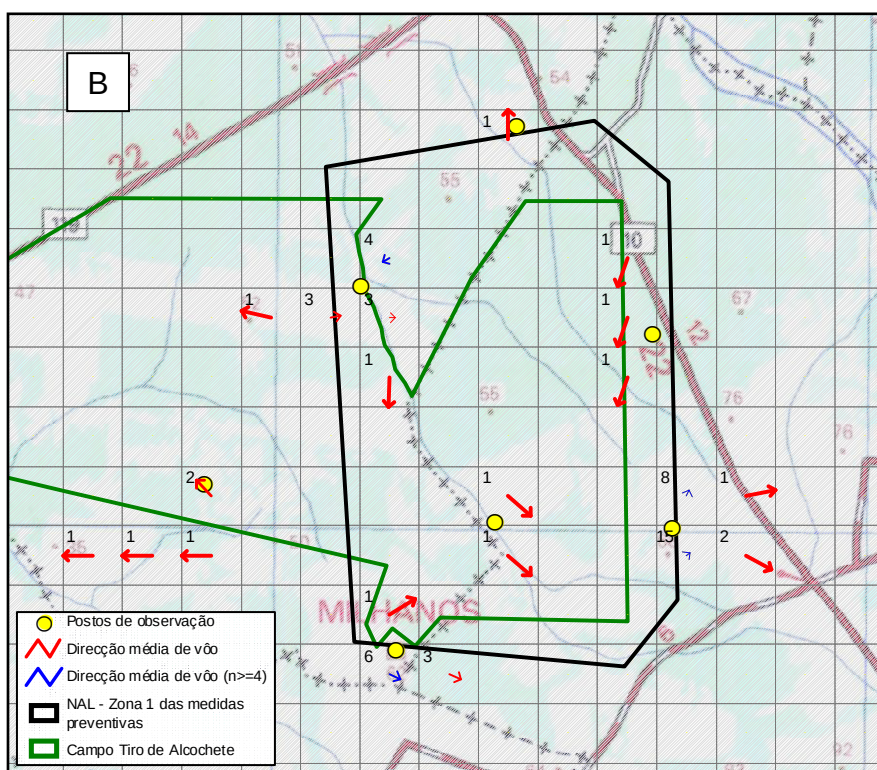


Figura 81 – Direcção média dos movimentos de abelharucos (*Merops apiaster*) na área de implantação do NAL, nas 2 primeiras horas do dia (A) e 2 últimas horas do dia (B), durante o período em que foram observados na área de estudo (entre Março e Agosto). (O valor no canto superior esquerdo de cada quadrícula indica o número de movimentos utilizado no cálculo do respectivo vector; para descrição mais detalhada do mapa consultar o texto).

ii) Análise descritiva de risco

Este grupo é, a par do grupo constituído pelas andorinhas e andorinhões, um dos que menos riscos acarretará para a futura navegação aérea local. Como factores atenuantes do risco potencial que acarretam salientam-se o facto da principal espécie que compõe este grupo – o abelharuco – ser uma espécie migradora estival e que por isso só está presente na área de estudo durante a Primavera-Verão (principalmente entre Março e Agosto), bem como o relativamente baixo peso corporal dessa espécie (<80g). Por outro lado, os principais elementos de risco deverão estar relacionados com a observação de bandos numerosos desta espécie (máximo de 70 indivíduos no presente estudo) a altitudes relativamente elevadas (máxima de 100m no presente estudo). Os dados obtidos no presente estudo mostram que a probabilidade de se observar esta conjunção de factores deverá ser máxima no início e no final do período de permanência da espécie na área de estudo (meses de Março e depois Julho /Agosto) e nos períodos diários mais próximos do amanhecer e do anoitecer.

2.3.2.12 Corvo-marinho-de-faces-brancas

i) Caracterização dos movimentos

O corvo-marinho-de-faces-brancas é uma espécie principalmente invernante no nosso país, onde pode ser observada associada a zonas húmidas sobretudo entre Setembro e Abril. Alguns imaturos e indivíduos não reprodutores podem, no entanto, ser observados durante a Primavera e o Verão, embora nesta época a espécie seja relativamente rara. Ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009) foram registados 72 movimentos de corvos-marinhos-de-faces-brancas em torno e sobre a área de implantação do NAL, que envolveram a observação de 353 aves (Tabela 13). O número de movimentos e de aves observadas pertencentes a esta espécie representou apenas cerca de 0,7% e 1,3% do total de movimentos e de aves observadas ao longo do trabalho, respectivamente. Quando cruzados com o total de horas de observação efectuadas estes valores resultaram em frequências de observação médias anuais de apenas cerca de 0,1 movimentos e de 0,3 aves observados por hora de observação efectiva.

Tabela 13. Número de movimentos, número de aves, altitudes e dimensões de bando observadas para o Corvo-marinho-de-faces-brancas no âmbito da componente de *Observação diurna de movimentos de aves* ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009).

Espécie	Total de movim.	Total de aves	Altitude média (m)	Altitude máx. (m)	Nº médio indivíd.	Nº máx. indivíd.
Corvo-marinho-de-faces-brancas (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	72	353	56.1	200	4.9	36
TOTAL	72	353	56.1	200	4.9	36

O corvo-marinho-de-faces-brancas foi observado a movimentar-se sobre a área de estudo entre o final de Setembro (primeiro registo no dia 22 de Setembro) e meados de Março (último registo no dia 13 de Março; Figura 82), tendo-se verificado a existência de um pico de frequências de observação (quer de movimentos quer de aves) durante o mês de Dezembro (Figura 82). Este padrão de observações de movimentos é bastante coincidente com a evolução dos efectivos desta espécie observada no âmbito das contagens mensais de aves aquáticas (ver capítulo 3), pelo que deverá reflectir o seu padrão de ocorrência na vizinhança mais próxima do NAL (raio de 10km). Relativamente à variação destas frequências ao longo do ciclo diário, verifica-se uma tendência para serem ambas mais elevadas nos períodos horários imediatamente após o nascer do sol e imediatamente antes do pôr-do-sol, padrão que deverá reflectir as movimentações diárias que esta espécie

efectua nestes períodos entre as suas áreas de alimentação e de dormida (Figura 83). Os dados relativos ao período de Primavera não são aqui apresentados por se basearem em dimensões de amostra muito reduzidas (5 registos).

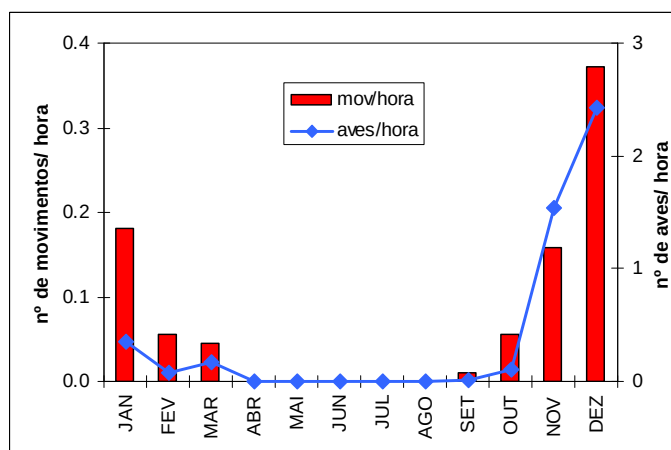


Figura 82. Variação da frequência de observação de *corvo-marinho-de-faces-brancas* (movimentos e aves/hora de observação) sobre a área de implantação do NAL ao longo do ciclo anual.

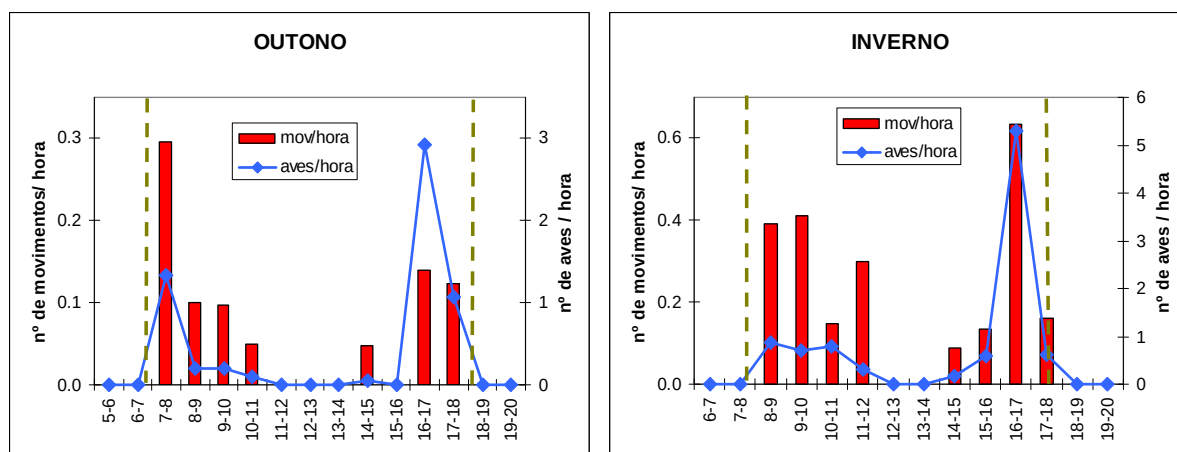


Figura 83. Variação da frequência de observação de *corvo-marinho-de-faces-brancas* (movimentos e aves/hora de observação) sobre a área de implantação do NAL, ao longo do ciclo diário, nas 2 estações consideradas. A tracejado verde indica-se, para cada estação, a hora média do nascer e do pôr-do-sol.

A altitude a que o corvo-marinho-de-faces-brancas foi observado variou entre o nível do solo e os 200m (Figura 84A, Tabela 13). A altitude média das observações foi, no entanto, de apenas 56m, uma vez que cerca de 90% dessas observações foram obtidas a altitudes iguais ou inferiores a 100m e as altitudes mais frequentemente registadas foram aquelas compreendidas entre os 10 e os 30m (cerca de 36% do total de registos; Figura 84A, Tabela

13). Se excluirmos o mês de Setembro, no qual apenas se efectuou uma observação, verifica-se que a altitude média foi claramente mais elevada no início do período de permanência da espécie na área de estudo (meses de Outubro e Novembro), decrescendo depois ao longo desse período (Figura 84B).

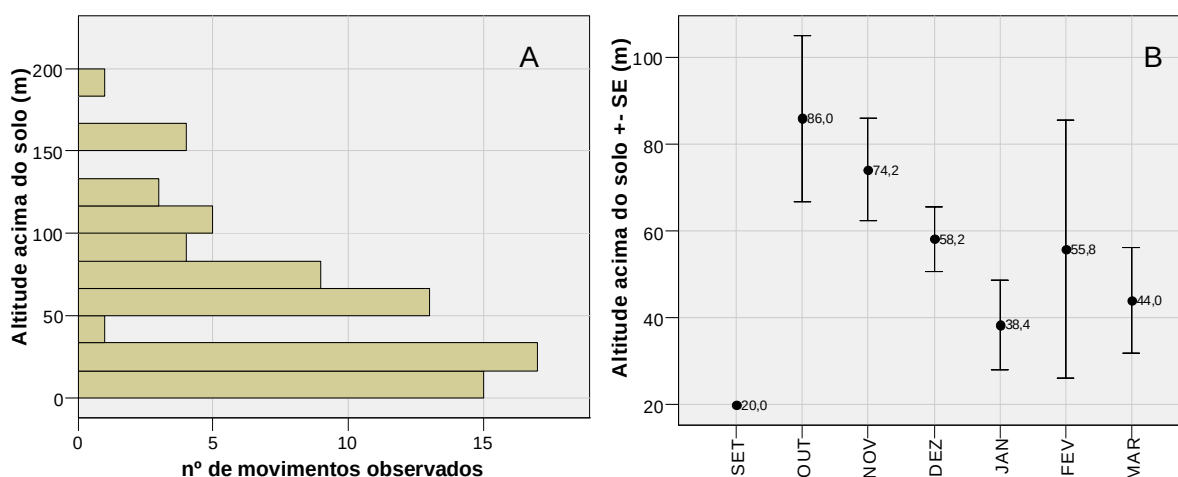


Figura 84. Número de movimentos de *corvo-marinho-de-faces-brancas* observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da altitude acima do solo (A) e variação dos valores de altitude média (+/- erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).

Relativamente à variação da altitude com o período diário, os resultados não são tão claros, no entanto parece existir uma tendência para os movimentos serem observados a maior altitude na segunda metade do dia, em particular ao anoitecer (Figura 85).

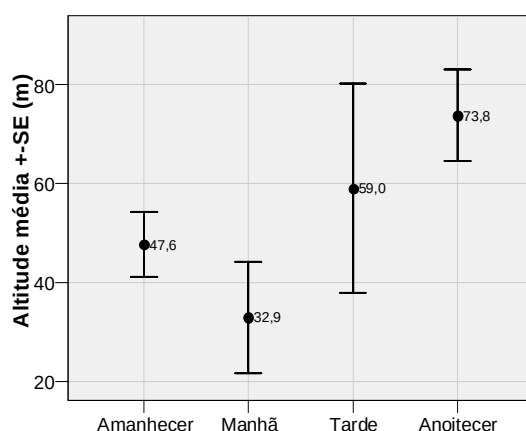


Figura 85. Variação da altitude média (m) dos movimentos de *corvo-marinho-de-faces-brancas* observados (+/- erro padrão) ao longo do ciclo diário. NOTA: Devido à reduzida dimensão de amostra foram agrupados os dados de Outono e Inverno.

A dimensão dos bandos desta espécie variou entre 1 e 36 indivíduos (Figura 86A, Tabela 13). Os grupos mais frequentemente observados foram, no entanto, aqueles compostos por indivíduos isolados (cerca de 36% dos registos), ou por 2 ou 3 indivíduos (cerca de 24% e 14% dos registos, respectivamente), o que resultou numa dimensão média de cerca de 5 indivíduos por bando (Figura 86A, Tabela 13). Esta dimensão média apresentou alguma variação sazonal, sendo mais elevada sensivelmente a meio do período de permanência da espécie na região (meses de Novembro e Dezembro; Figura 86B). No que respeita à variação da dimensão média dos bandos ao longo do período diário observou-se uma tendência clara para os bandos serem mais numerosos no período do anoitecer relativamente aos restantes períodos do dia (Figura 87).

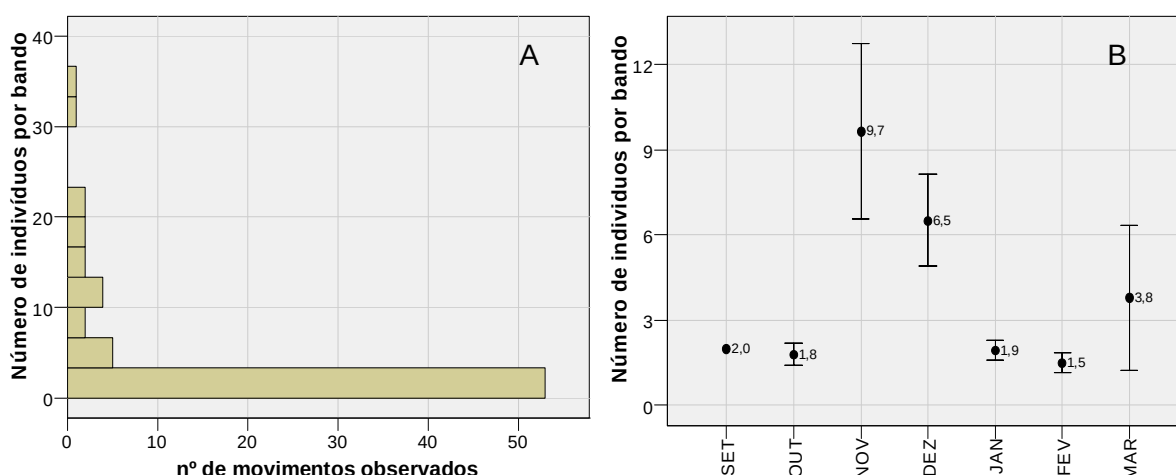


Figura 86. Número de movimentos de *corvo-marinho-de-faces-brancas* observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da dimensão dos bandos (A) e variação da dimensão média dos bandos (+/- erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).

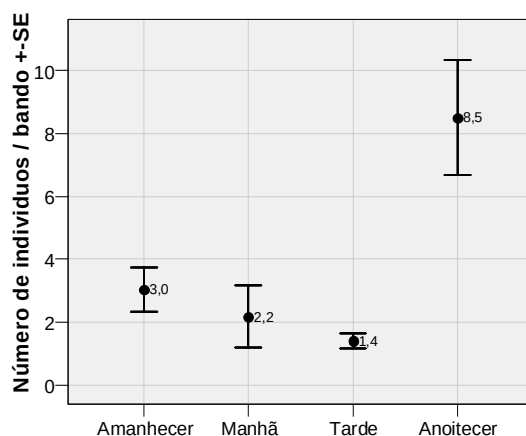
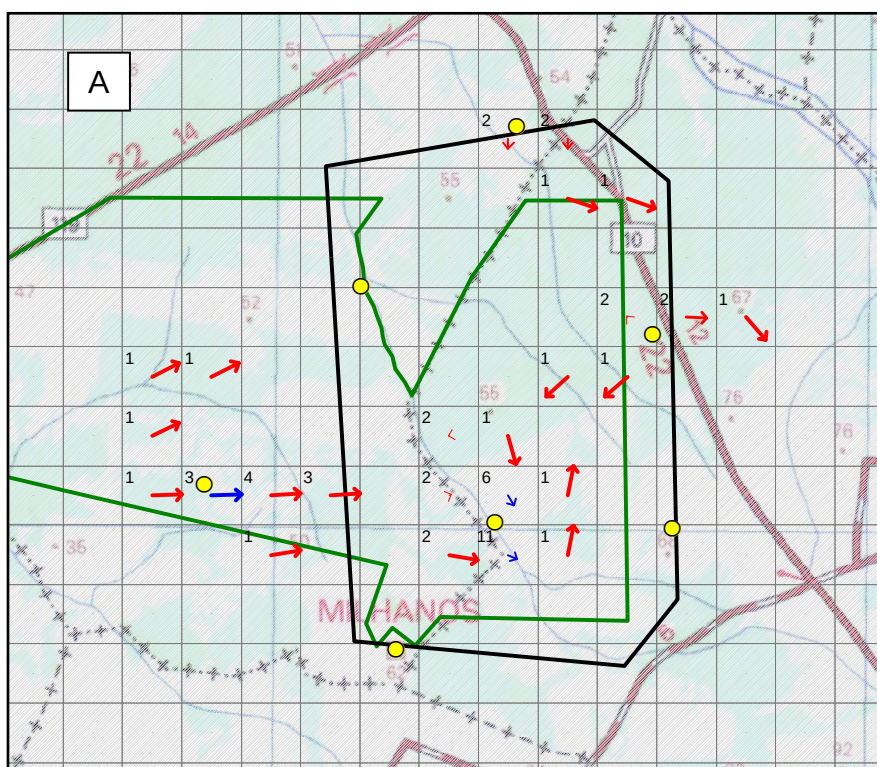


Figura 87. Variação da dimensão média dos bandos de *corvo-marinho-de-faces-brancas* observados (+/- erro padrão) ao longo do ciclo diário. NOTA: Devido à reduzida dimensão de amostra foram agrupados os dados de Outono e Inverno.

A análise da informação relativa às rotas de voo dos corvos-marinhos-de-faces-brancas foi efectuada para a totalidade do período em que a espécie foi observada na área de estudo (entre Setembro e Março). Para fazer face à extremamente reduzida dimensão de amostra deste grupo (nº de movimentos observados) optámos por incluir na análise a totalidade de movimentos observados separando apenas o período da manhã do período da tarde. Os resultados obtidos são apresentados na Figura 88.

Globalmente, verifica-se uma tendência para a direcção média dos movimentos observados se inverter nos dois períodos: de manhã há uma tendência para as aves se deslocarem predominantemente de Oeste para Este, enquanto que há tarde ocorre o inverso (Figura 88). Este padrão é particularmente consistente junto do açude do Arieiro, onde de manhã parecem chegar aves oriundas de Oeste/Noroeste e à tarde se observam movimentações de direcção contrária. É possível que esta dinâmica de movimentos tenha estado associada à deslocação diária desta espécie entre áreas de dormida (e.g. estuário do Tejo) e áreas de alimentação (e.g. vários açudes da área de estudo).



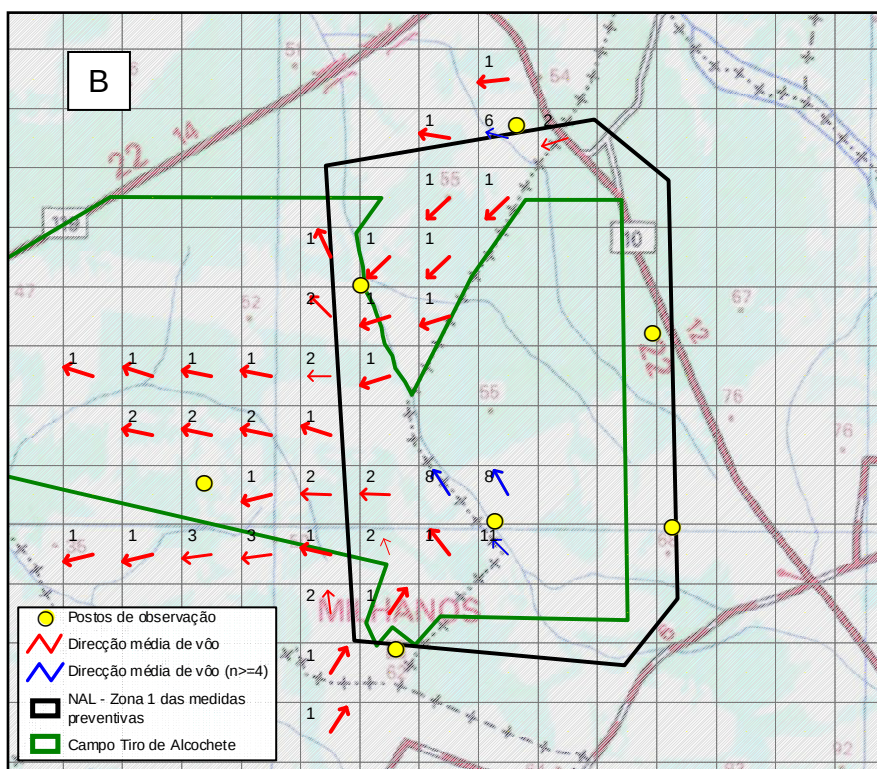


Figura 88 – Direcção média dos movimentos de corvo-marinho-de-faces-brancas (*Phalacrocorax carbo*) na área de implantação do NAL, na primeira metade do dia (A) e na segunda metade do dia (B), durante o período em que foi observado na área de estudo (entre Setembro e Março). (O valor no canto superior esquerdo de cada quadrícula indica o número de movimentos utilizado no cálculo do respectivo vector; para descrição mais detalhada do mapa consultar o texto).

ii) Análise descritiva de risco

O corvo-marinho-de-faces-brancas apenas está presente na área de estudo entre o final de Setembro e meados de Março e durante esse período apresenta frequências de observação (quer de movimentos, quer de aves) relativamente baixas quando comparadas com a maior parte dos restantes grupos. Ainda assim, é importante frisar que esta espécie apresenta uma série de atributos susceptíveis de entrar em conflito com a navegação aérea local (que em grande parte são coincidentes com os apresentados pelos grupos compostos pelas *Cegonhas*, *garças* e *afins* e pelos *Patos*) que não convém negligenciar. De entre esses atributos destacam-se o seu elevado peso corporal, que pode atingir cerca de 5kg e o facto de efectuarem movimentos regulares (muitas vezes diários) de atravessamento total da área de implantação do NAL, quando se deslocam entre as zonas húmidas que utilizam como locais de dormida e de alimentação. Para além disso, salienta-se o facto destes movimentos poderem ser efectuados a altitudes consideráveis – até 200m no presente estudo – e de poderem envolver um número de indivíduos também considerável – até 36 indivíduos no

presente estudo, mas existem registos de bandos de centenas de indivíduos nas imediações do estuário do Tejo, a cerca de 20km da área de implantação do NAL. De acordo com os nossos dados, o intervalo compreendido entre os meses de Novembro e Janeiro, e em particular o mês de Dezembro, e os períodos horários próximos do amanhecer e do anoitecer serão aqueles que envolverão maior risco potencial, por neles se concentrarem a grande maioria dos movimentos e das aves observadas durante o presente estudo. Os dados obtidos mostram ainda que o período do anoitecer será provavelmente o mais problemático por nele se observarem em média maiores altitudes e maiores dimensão de bando.

Outro factor a ter em conta prende-se com a importância que o açude do Arieiro teve na dinâmica dos movimentos desta espécie – cerca de metade dos movimentos observados iniciaram-se ou terminaram neste local – sendo, no entanto, difícil de prever de que forma o seu desaparecimento afectará esta dinâmica.

2.3.2.13 Gaivotas

i) Caracterização dos movimentos

Ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009) foram registados 48 movimentos de gaivotas em torno e sobre a área de implantação do NAL, que envolveram a observação de 849 aves de pelo menos 3 espécies (Tabela 14). Estes registos corresponderam maioritariamente à observação de gaivotas-d'asa-escura (cerca de 60% dos registos), sendo os restantes registos repartidos pelo guincho (cerca de 14%), pela gaivota-pequena (cerca de 2%) e ainda por um grupo de gaivotas não identificadas (cerca de 23%, Tabela 14). A gaivota-d'asa-escura é uma espécie que ocorre no nosso país durante todo o ano, embora seja mais abundante durante o período de Inverno; o guincho é principalmente invernante, podendo ser observado sobretudo entre Julho e Março; enquanto que a gaivota-pequena é uma espécie exclusivamente invernante e que ocorre de forma rara no nosso território, principalmente entre Novembro e Março.

Tabela 14. Número de movimentos, número de aves, altitudes e dimensões de bando observadas para cada uma das espécies de *Gaivotas* observadas no âmbito da componente de *Observação diurna de movimentos de aves* ao longo do ciclo anual (Maio de 2008 a Abril de 2009).

Espécie	Total de movim.	Total de aves	Altitude média (m)	Altitude máx. (m)	Nº médio indivíd.	Nº máx. indivíd.
Gaivota d'asa escura (<i>Larus fuscus</i>)	29	608	160.7	600	21.0	98
Guincho (<i>Larus ridibundus</i>)	7	50	17.9	35	7.1	16
Gaivota-pequena (<i>Larus minutus</i>)	1	1	5.0	5	1.0	1
Gaivotas não identificadas	11	190	92.7	300	17.3	44
TOTAL	48	849	121.0	600	17.7	98

O número de movimentos e de aves observadas pertencentes a esta grupo representou apenas cerca de 0,5% e 0,7% do total de movimentos e de aves observadas ao longo do trabalho, respectivamente. Quando cruzados com o total de horas de observação efectuadas estes valores resultaram em frequências de observação médias anuais de apenas cerca de 0,04 movimentos e de 0,7 aves observados por hora de observação efectiva.

As gaivotas foram observadas a movimentar-se sobre a área de estudo entre o final do Verão e o início da Primavera (Agosto a Abril), com picos de frequência de observação (quer de movimentos quer de aves) nos meses de Dezembro e Abril (Figura 89). O pico de frequências observado durante o período de Inverno está de acordo com a evolução dos efectivos destas espécies observada no âmbito das contagens mensais de aves aquáticas (ver capítulo 3), pelo que deverá reflectir o seu padrão de ocorrência na vizinhança mais próxima do NAL (raio de 10km). Esta relação não se verificou, no entanto, relativamente ao pico de frequências observado durante o período de Primavera, o que pode significar que os movimentos observados neste período são de mais larga escala, designadamente movimentos de aves oriundas de áreas de concentração localizadas fora do raio de 10km do NAL ou mesmo de aves em migração pré-nupcial.

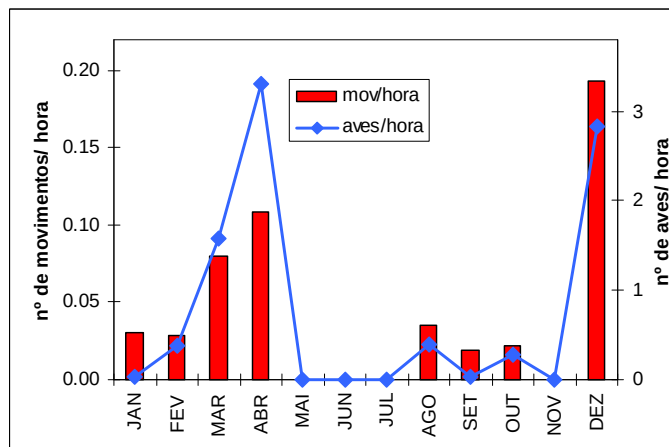


Figura 89. Variação da frequência de observação de *Gaivotas* (movimentos e aves/hora de observação) sobre a área de implantação do NAL ao longo do ciclo anual.

A variação destas frequências de observação ao longo do ciclo diário é apresentada apenas para os períodos de Primavera e Inverno, uma vez que nos restantes períodos os registos de movimentos deste grupo foram muito escasso (4 registos em cada um desses períodos). Os resultados obtidos mostram que as observações foram mais frequentes nas últimas horas do dia durante a Primavera e nas primeiras horas do dia durante o Inverno, não existindo nas duas estações qualquer observação efectuada antes do nascer do sol ou após o pôr-do-sol (Figura 90). O padrão observado deverá reflectir globalmente o horário das deslocações diárias efectuadas por estas espécies entre as suas áreas de dormida e de alimentação na região. A diferença no padrão de observações entre as duas estações poderá estar relacionado com as diferentes características dos movimentos efectuados nesses dois períodos (e.g. diferentes rotas de voo; movimentos locais vs. movimentos de larga escala), que implicam que apenas os movimentos de determinado período do dia sejam observáveis sobre a área de estudo. Outra hipótese é a de estas diferenças serem apenas resultado da reduzida dimensão da amostra e, consequentemente, do efeito que um reduzido número de observações efectuadas num determinado período diário pode provocar no padrão global.

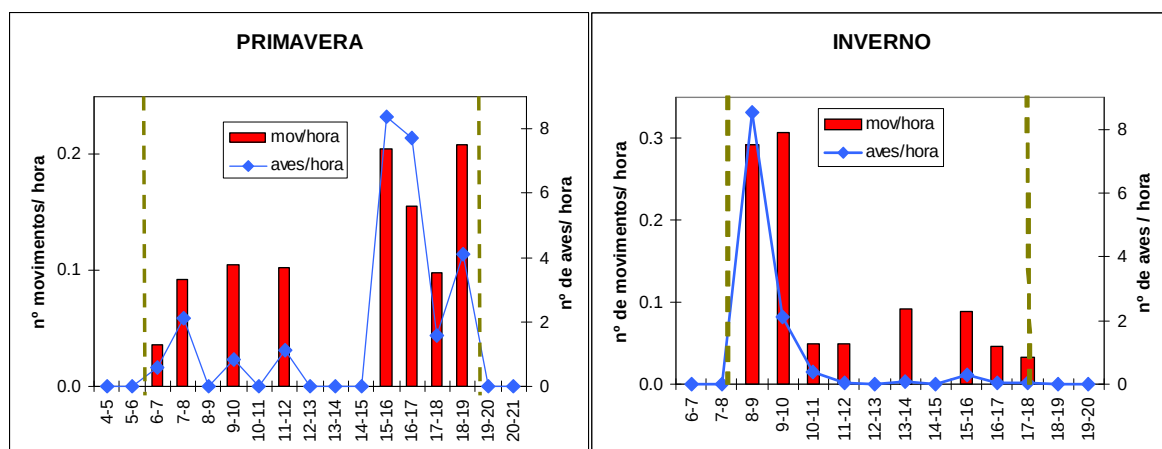


Figura 90. Variação da frequência de observação de Gaivotas (movimentos e aves/ hora de observação) sobre a área de implantação do NAL, ao longo do ciclo diário, nas 2 estações consideradas. A tracejado verde indica-se, para cada estação, a hora média do nascer e do pôr-do-sol.

A altitude a que estas espécies foram observadas variou entre o nível do solo e os 600m (Figura 91A, Tabela 14). A altitude mais frequentemente registada foi a de 50m (cerca de 13% dos registos) e a maior parte dos movimentos (cerca de 70%) foi observado a altitudes iguais ou inferiores a 100m, o que resultou numa altitude média de 121m (Figura 91A, Tabela 14). Esta altitude média variou, no entanto, de forma significativa conforme as espécies em causa, atingindo valores médios claramente mais elevados no caso da gaivota-d'asa-escura (cerca de 160m), relativamente às restantes espécies (valores médios < 18m). Estes valores de altitude média variaram igualmente ao longo do período em que estas espécies foram observadas na área de estudo, tendo atingido valores máximos no período compreendido entre o final do Inverno e o princípio da Primavera – meses de Fevereiro a Abril, com um pico no mês de Março (Figura 91B). Este resultado corrobora a hipótese levantada acima sobre a possibilidade de algumas das observações efectuadas durante Primavera se referirem a indivíduos em passagem migratória, uma vez que esses movimentos são normalmente efectuados a maior altitude que os movimentos de carácter mais local. Relativamente à variação da altitude com o período diário, os resultados obtidos apontam os períodos da manhã e do anoitecer como aqueles em que as altitudes média foram mais elevadas (Figura 92).

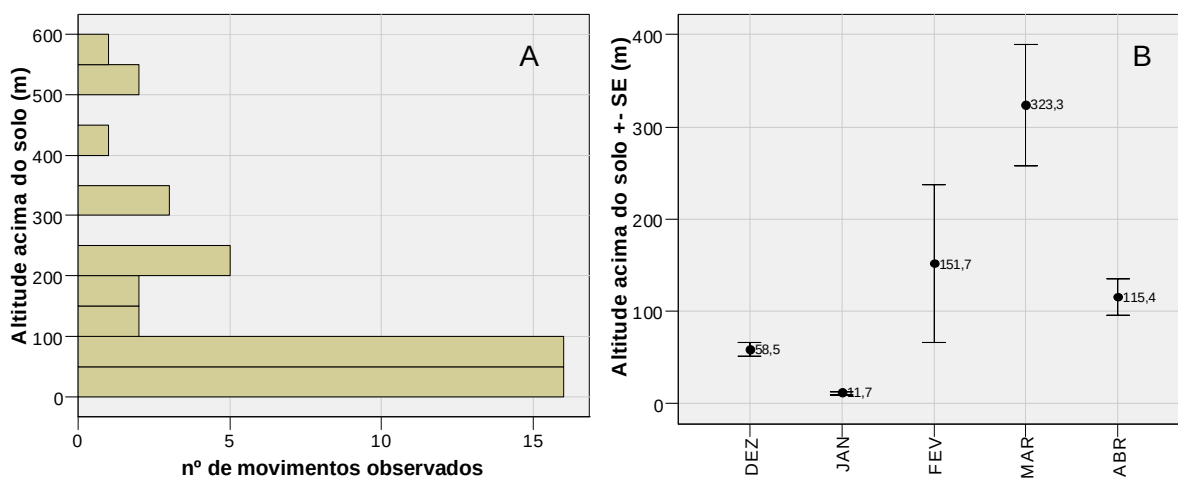


Figura 91. Número de movimentos de *Gaivotas* observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da altitude acima do solo (A) e variação dos valores de altitude média (+/- erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).

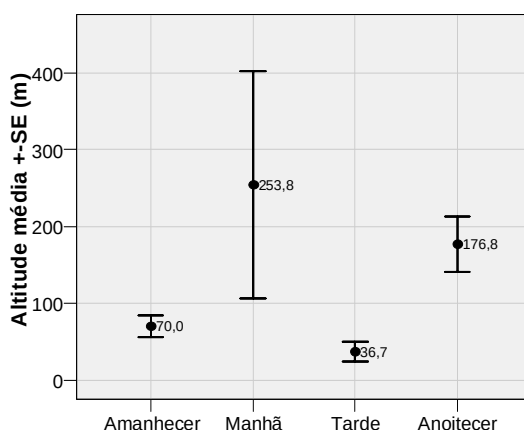


Figura 92. Variação da altitude média (m) dos movimentos de *Gaivotas* observados (+/- erro padrão) ao longo do ciclo diário. NOTA: Devido à reduzida dimensão de amostra foram agrupados os dados de Primavera e Inverno.

A dimensão dos bandos destas espécies variou entre 1 e 98 indivíduos (Figura 93A, Tabela 14). Os grupos mais frequentemente observados foram, no entanto, aqueles compostos por indivíduos isolados (cerca de 17% dos registos) e por 2 ou 5 indivíduos (cerca de 8% e 10% dos registos, respectivamente), o que resultou numa dimensão média de cerca de 18 indivíduos por bando (Figura 93A, Tabela 14). Esta dimensão média apresentou alguma variação sazonal e diária, sendo mais elevada no período de Primavera (máximo em Abril) do que no Inverno (mínimo em Janeiro; Figura 93B) e na segunda metade do dia relativamente à primeira (Figura 94).

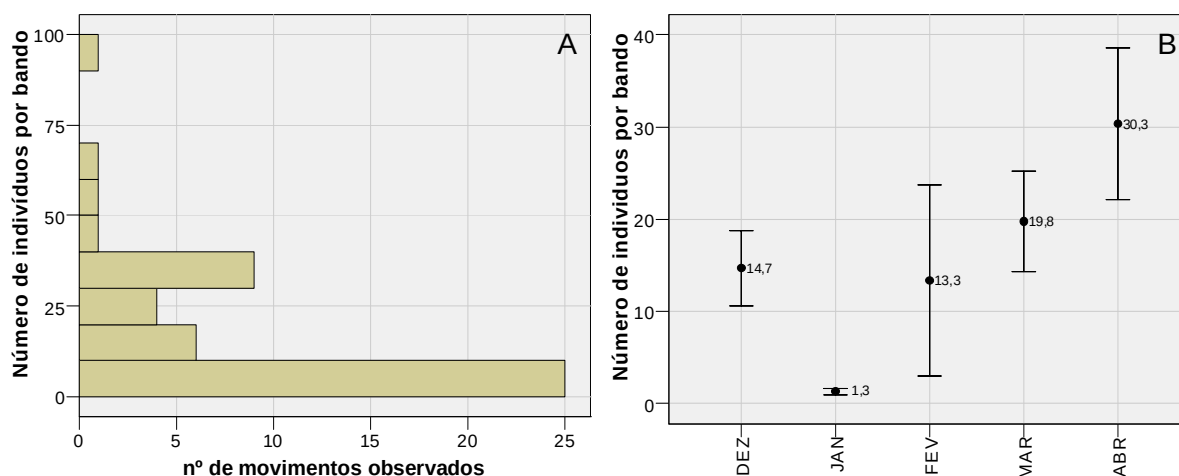


Figura 93. Número de movimentos de *Gaivotas* observados ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009) em função da dimensão dos bandos (A) e variação da dimensão média dos bandos (+/- erro padrão) ao longo do ciclo anual (B).

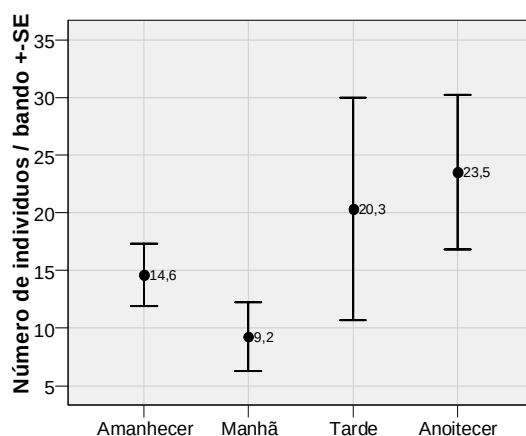


Figura 94. Variação da dimensão média dos bandos de *Gaivotas* observados (+/- erro padrão) ao longo do ciclo diário. NOTA: Devido à reduzida dimensão de amostra foram agrupados os dados de Primavera e Inverno.

A análise da informação relativa às rotas de voo deste grupo foi efectuada de forma análoga à do grupo anterior – *i.e.* foi considerado o total de movimentos observados durante o período em que estas espécies foram detectadas na área de estudo (entre Agosto e Abril) e efectuada a sua análise separadamente para o período da manhã e para o período da tarde. Os resultados obtidos foram muito semelhantes aos do grupo anterior (Figura 95).

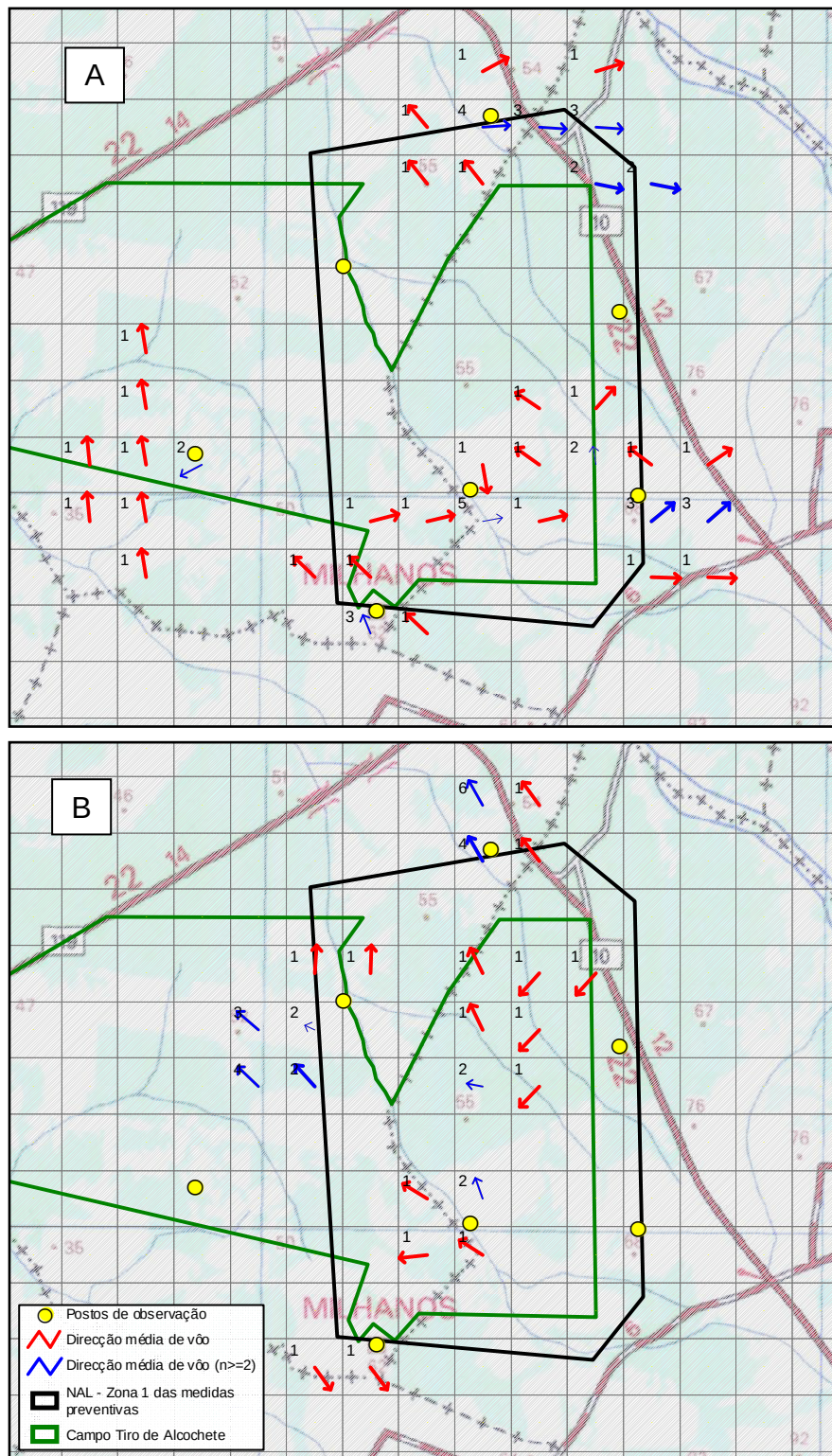


Figura 95 – Direção média dos movimentos de gaivotas (*Larus* spp.) na área de implantação do NAL, na primeira metade do dia (A) e na segunda metade do dia (B), durante o período em que foram observadas na área de estudo (entre Agosto e Abril). (O valor no canto superior esquerdo de cada quadrícula indica o número de movimentos utilizado no cálculo do respectivo vector; para descrição mais detalhada do mapa consultar o texto).

Assim, no período da manhã há uma tendência para as aves se deslocarem predominantemente de Oeste para Este, enquanto que à tarde ocorre sensivelmente o inverso (direcção predominante de Sudoeste para Nordeste). Tendo em conta que o estuário do Tejo é a principal área de concentração destas espécies nas imediações do NAL, os movimentos observados da parte da manhã podem ter correspondido a incursões a partir deste local para locais de alimentação alternativos localizados mais para o interior (e.g. açudes, barragens ou campos agrícolas), enquanto que os movimentos observados à tarde corresponderiam a movimentações inversas. A observação de condições meteorológicas particulares – caracterizadas pela existência de precipitação significativa e de vento moderado a forte – nalguns dos dias em que este grupo foi mais observado (e.g. dia 29 de Dezembro de 2008, e dias 6 e 7 de Abril de 2009) suportam esta hipótese. Esta hipótese é igualmente reforçada pelo facto de no âmbito das contagens de aves aquáticas se terem observado elevados números de gaivotas nos arrozais localizados entre Stº. Estêvão e Canha durante o período de Inverno (ver subcapítulo 3.3).

ii) Análise descritiva de risco

As frequências de observação de gaivotas (quer de movimentos, quer de aves) ao longo do trabalho foram extremamente baixas quando comparadas com a maior parte dos restantes grupos. Este grupo constitui, no entanto, um dos mais que mais problemas tem causado em aeroportos um pouco por todo o mundo, sendo inclusivamente o grupo responsável pela maior parte dos acidentes fatais envolvendo aviões comerciais de média/grande dimensão (Thorpe 2008), pelo que considerámos pertinente a análise do padrão dos seus movimentos, ainda que a dimensão da amostra seja bastante reduzida.

As principais características deste grupo que entram em conflito com a navegação aérea residem na sua capacidade de formar bandos muito numerosos (não raramente de milhares de indivíduos) e no facto de efectuarem movimentos frequentes (normalmente diários) entre as suas áreas de repouso/refúgio e as áreas de alimentação, que podem estar afastadas até várias dezenas de quilómetros. Acresce ainda que esses movimentos podem ser efectuados a altitudes consideráveis (até cerca de 600m no presente estudo).

No presente trabalho foram detectados movimentos destas espécies que envolveram o atravessamento (pelo menos parcial) da área de implantação do NAL, movimentos esses

que poderão ter tido como origem (ou destino) o estuário do Tejo (ver acima). No entanto, o seu reduzido número mostra que deverão ter correspondido a situações esporádicas que poderão ter estado relacionadas com condições meteorológicas particulares observadas nas datas desses movimentos (ver acima).

De acordo com os dados que dispomos, o risco que este grupo apresenta para a navegação aérea local deverá concentrar-se entre Agosto e Abril, mas principalmente entre Dezembro e Abril, e nos períodos horários imediatamente posteriores ao nascer do sol e imediatamente anteriores ao pôr-do-sol. Nesses meses e nesses períodos horários é de esperar que a probabilidade de observação de movimentos destas espécies e, consequentemente, o nível de risco associado à sua presença, sejam mais elevados em dias caracterizados por condições climatéricas adversas.

3. CONTAGENS DE AVES AQUÁTICAS

3.1 Introdução

Com esta componente do trabalho pretendeu-se quantificar ao longo de um ciclo anual a utilização por aves aquáticas dos principais locais de concentração na envolvente do NAL e assim complementar a informação obtida no âmbito da componente de observação de movimentos.

Numa primeira fase, a apresentação dos resultados foca-se nas espécies observadas, nos seus valores de abundância e na variação desses valores de abundância ao longo do ciclo anual, com o objectivo de destacar as espécies que, deste ponto de vista, poderão criar mais problemas para a navegação aérea local. Numa segunda fase é utilizada uma abordagem análoga para determinar a importância dos diferentes locais de concentração visitados. Finalmente, é apresentada a distribuição geográfica das concentrações dos quatro principais grupos de aves aquáticas observadas (patos, gaivotas, limícolas e ciconiformes) ao longo do ciclo anual, com o objectivo de integrar a informação associada às abundâncias das diferentes espécies com a informação espacial.

3.2. Métodos

Tal como previamente estabelecido (ver Relatório Metodológico) foram visitados todos os locais de concentração de aves aquáticas situados na envolvente de 10km em torno do ponto central da área de implantação do NAL (definida de acordo com a zona 1 das medidas preventivas constante no Decreto-Lei nº19/2008), bem como alguns locais situados para além dessa envolvente, cuja monitorização consideramos igualmente prioritária pelos números de aves que poderiam albergar (e.g. barragem da Venda-Velha, açude do Buraco). Em cada uma das doze contagens mensais de aves aquáticas efectuadas entre Abril de 2008 e Março de 2009 (ver calendário de actividades desenvolvidas no Anexo 1) foram prospectados, em média, 36 locais de concentração de aves aquáticas (37 após Agosto de 2008), incluindo açudes, barragens e arrozais. Em cada um dos locais visitados foi contabilizado o número de indivíduos de cada espécie presentes. Apesar desta componente do trabalho ser dirigida às aves aquáticas, foi efectuado um esforço adicional no sentido de se contabilizar igualmente indivíduos de outras espécies, quando em concentrações

significativas (e.g. pombos, gralhas, estorninhos, fringílídeos, hirundinídeos, etc.), uma vez que este tipo de informação poderia complementar a informação obtida para estas espécies no âmbito da componente de *Observação diurna de movimentos de aves*.

3.3. Resultados

No conjunto das 12 contagens foi contabilizado um total de 20.656 indivíduos pertencentes a 53 espécies de aves aquáticas (Tabela 15). O pato-real foi de longe a espécie mais abundante. Em média, foram observados cerca de 816 indivíduos desta espécie por contagem, o que representou, cerca de 50% do número total de aves aquáticas observadas por contagem. O marrequinho surge destacado como a segunda espécie mais abundante, tendo sido observados cerca de 200 indivíduos/contagem, o que representou cerca de 9% do número total de aves aquáticas observadas por contagem. Refira-se que estas duas espécies em conjunto com as 9 espécies seguintes em termos de abundância representaram, em média, cerca de 90% do total de aves observado por contagem. Este facto associado às características das espécies em causa (peso corporal, hábitos gregários, comportamentos, etc.), levam-nos a considerar estas 11 espécies de aves aquáticas como aquelas potencialmente mais problemáticas para a navegação aérea, e aquelas cuja monitorização deverá ser prioritária.

Tabela 15. Número médio (MED), mínimo (MIN) e máximo (MAX) de indivíduos de cada uma das espécies de aves aquáticas observadas e representatividade média (RMED) e máxima (RMAX) dessas espécies no total de indivíduos observado, ao longo das 12 contagens mensais efectuadas entre Abril de 2008 e Março de 2009 (as espécies encontram-se ordenadas por ordem decrescente do número médio de indivíduos observado por contagem; a representatividade está expressa sob a forma de % do total de indivíduos observados nas diferentes contagens; N =nº de contagens onde a espécie foi observada; a cinzeno espécies potencialmente mais problemáticas).

Espécie	MED	MIN	MAX	RMED	RMAX	N
Pato-real (<i>Anas platyrhynchos</i>)	816.2	373	1337	50.2	72.6	12
Marrequinho (<i>Anas crecca</i>)	199.7	0	721	9.3	30.5	8
Garça-boieira (<i>Bubulcus ibis</i>)	111.1	13	290	8.0	27.9	12
Abibe-comum (<i>Vanellus vanellus</i>)	88.1	0	534	3.5	19.3	7
Garça-real (<i>Ardea cinerea</i>)	65.3	42	87	4.4	8.6	12
Cegonha-branca (<i>Ciconia ciconia</i>)	61.8	17	116	3.7	5.7	12
Garça-branca-pequena (<i>Egretta garzetta</i>)	50.4	19	116	3.1	5.7	12
Gaivota-d'asa-escura (<i>Larus fuscus</i>)	49.6	0	408	2.1	14.7	6
Guincho-comum (<i>Larus ridibundus</i>)	47.7	0	240	2.0	8.6	7

Espécie	MED	MIN	MAX	RMED	RMAX	N
Colhereiro (<i>Platalea leucorodia</i>)	26.9	0	90	1.7	6.0	10
Corvo-marinho-de-faces-brancas (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	24.3	0	124	1.2	4.5	9
Perna-longa (<i>Himantopus himantopus</i>)	20.6	0	93	1.6	6.2	10
Pato-trombeteiro (<i>Anas clypeata</i>)	19.8	0	94	0.9	3.4	6
Pássaro-bique-bique (<i>Tringa ochropus</i>)	16.9	0	36	0.9	2.1	11
Galinha-d'água (<i>Gallinula chloropus</i>)	15.9	6	25	1.0	1.9	12
Mergulhão-pequeno (<i>Tachybaptus ruficollis</i>)	14.2	3	27	0.8	1.6	12
Maçarico-preto (<i>Plegadis falcinellus</i>)	9.8	0	114	0.6	6.8	2
Maçarico-das-rochas (<i>Actitis hypoleucos</i>)	9.4	0	27	0.6	1.6	11
Narceja-comum (<i>Gallinago gallinago</i>)	8.9	0	40	0.4	1.4	7
Ganso-comum (<i>Anser anser</i> var. domest.)	8.8	0	13	0.7	1.4	11
Guarda-rios (<i>Alcedo atthis</i>)	6.4	1	12	0.4	1.1	12
Frisada (<i>Anas strepera</i>)	6.4	0	50	0.3	2.1	5
Galeirão-comum (<i>Fulica atra</i>)	5.9	1	10	0.4	0.9	12
Borrelho-pequeno-de-coleira (<i>Charadrius dubius</i>)	5.8	0	18	0.3	0.9	10
Garça-vermelha (<i>Ardea purpurea</i>)	4.6	0	19	0.4	1.7	7
Alvéola-branca (<i>Motacilla alba</i>)	4.3	1	20	0.2	0.7	12
Perna-verde (<i>Tringa nebularia</i>)	4.3	0	32	0.2	1.7	7
Pilrito-comum (<i>Calidris alpina</i>)	4.1	0	35	0.2	1.9	2
Garça-branca-grande (<i>Casmerodius albus</i>)	3.4	0	7	0.2	0.6	11
Maçarico-bastardo (<i>Tringa glareola</i>)	1.8	0	10	0.1	0.4	5
Tartaranhão-ruivo-dos-pauis (<i>Circus aeruginosus</i>)	1.4	0	4	0.1	0.2	8
Alfaiate (<i>Recurvirostra avosetta</i>)	1.0	0	12	0.1	0.6	1
Perna-vermelha-escuro (<i>Tringa erythropus</i>)	0.9	0	7	0.0	0.4	2
Pato-mudo (<i>Cairina moschata</i>)	0.7	0	4	0.1	0.4	3
Arrabio (<i>Anas acuta</i>)	0.6	0	7	0.0	0.3	1
Águia-pesqueira (<i>Pandion haliaetus</i>)	0.6	0	2	0.0	0.1	5
Gaivota-pequena (<i>Larus minutus</i>)	0.5	0	6	0.0	0.2	1
Maçarico-galego (<i>Numenius phaeopus</i>)	0.5	0	6	0.1	0.6	1
Papa-ratos (<i>Ardeola ralloides</i>)	0.4	0	2	0.0	0.1	4
Gaivina-preta (<i>Chlidonias niger</i>)	0.4	0	5	0.0	0.3	1
Ganso-do-Egipto (<i>Alopochen aegyptiacus</i>)	0.3	0	2	0.0	0.1	3
Borrelho-grande-de-coleira (<i>Charadrius hiaticula</i>)	0.3	0	4	0.0	0.1	1
Goraz (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	0.3	0	1	0.0	0.1	4
Frango-d'água (<i>Rallus aquaticus</i>)	0.3	0	2	0.0	0.1	2
Rouxinol-grande-dos-caniços (<i>Acrocephalus arundinaceus</i>)	0.2	0	1	0.0	0.1	2
Perna-vermelha-comum (<i>Tringa totanus</i>)	0.2	0	2	0.0	0.1	1
Rola-do-mar (<i>Arenaria interpres</i>)	0.1	0	1	0.0	0.1	1
Pilrito-de-bico-comprido (<i>Calidris ferruginea</i>)	0.1	0	1	0.0	0.1	1

Espécie	MED	MIN	MAX	RMED	RMAX	N
Pilrito-pequeno (<i>Calidris minuta</i>)	0.1	0	1	0.0	0.1	1
Gaivota não identificada (<i>Larus</i> sp.)	0.1	0	1	0.0	0.1	1
Mergulhão-de-pescoço-preto (<i>Podiceps nigricollis</i>)	0.1	0	1	0.0	0.1	1
Chapim-de-mascarilha (<i>Remiz pendulinus</i>)	0.1	0	1	0.0	0.1	1
Andorinha-do-mar-comum (<i>Sterna hirundo</i>)	0.1	0	1	0.0	0.1	1

Estas espécies apresentaram padrões temporais de ocorrência na área de estudo algo diferentes (Figura 96). O pato-real apresentou uma quebra na abundância observada durante o mês de Junho. Esta espécie efectua uma muda pós-nupcial completa envolvendo todas as rémiges em simultâneo, pelo que perde a capacidade de voar durante cerca de um mês (Snow & Perrins 1998). Nessa altura fica muito vulnerável aos predadores, tornando-se muito mais discreta e difícil de observar e deixando inclusive de frequentar certos habitats (e.g. corpos de água desprovidos de abundante vegetação marginal). Provavelmente a quebra de abundância observada que se registou coincidiu com a época de muda, detectando-se menos aves por estas estarem mais escondidas e, possivelmente, por algumas se terem deslocado para áreas do estuário mais tranquilas e com mais vegetação para efectuarem a muda. Por outro lado, os dois picos de abundância observados em Fevereiro e Agosto coincidem com as alturas em que a migração/dispersão pré- e pós-nupcial (respectivamente) são mais intensas.

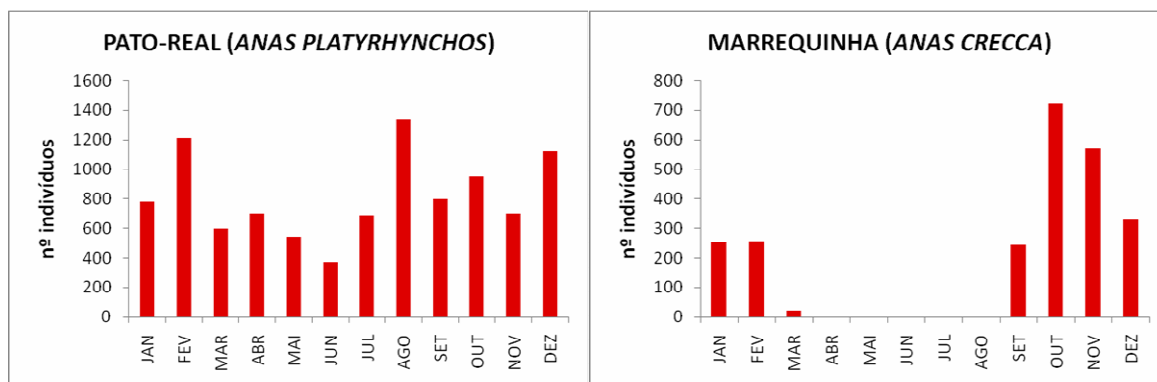


Figura 96 – Variação do número de indivíduos observados pertencentes às 11 espécies de aves aquáticas mais abundantes e potencialmente mais problemáticas para a navegação aeronáutica, ao longo das 12 contagens mensais efectuadas (Abril 2008 a Março 2009).

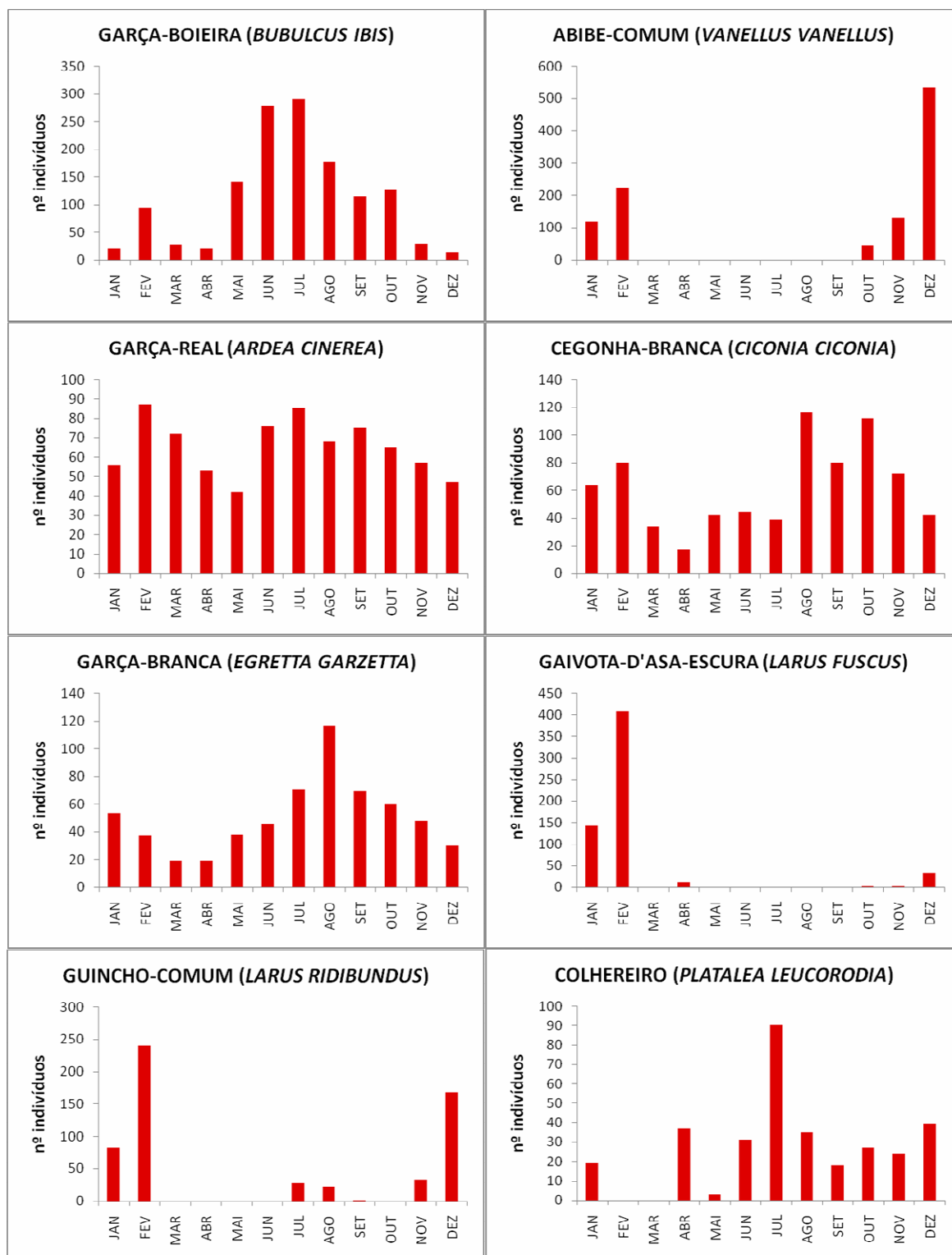


Figura 96 (continuação) – Variação do número de indivíduos observados pertencentes às 11 espécies de aves aquáticas mais abundantes e potencialmente mais problemáticas para a navegação aeronáutica, ao longo das 12 contagens mensais efectuadas (Abril 2008 a Março 2009).

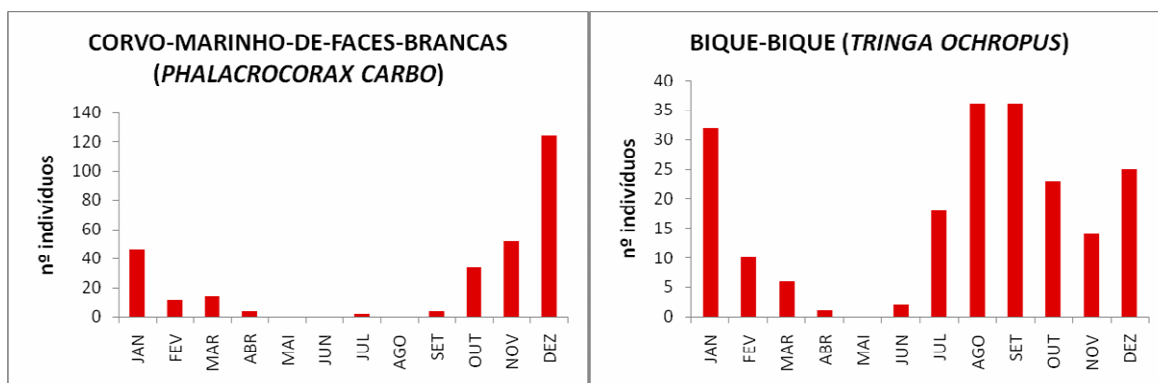


Figura 96 (continuação) – Variação do número de indivíduos observados pertencentes às 11 espécies de aves aquáticas mais abundantes e potencialmente mais problemáticas para a navegação aeronáutica, ao longo das 12 contagens mensais efectuadas (Abril 2008 a Março 2009).

Relativamente às restantes espécies as tendências são variáveis, havendo casos em que os números parecem ser mais ou menos estáveis (e.g. garça-real) e outros em que há variações mais marcadas, destacando-se neste caso as espécies que apenas invernam na área de estudo (e.g. marrequinho, abibe e gaivota-d'asa-escura). Por exemplo, alguma da variabilidade nos números obtidos para a garça-boieira, garça-branca-pequena e para o colhereiro, decorre provavelmente dos hábitos gregários destas espécies, e da grande mobilidade dos seus bandos (especialmente na época pós-reprodutora) em busca de oportunidades alimentares (e.g. campos recém lavrados e pastagens com gado ovino/bovino no caso da garça-boieira/garça-branca-pequena; determinados açudes, no caso do colhereiro/garça-branca-pequena), fazendo com que em determinado dia um bando possa ser contabilizado num determinado local e no dia seguinte esteja a explorar recursos a alguns quilómetros de distância. Não obstante, no caso das duas garças brancas e do colhereiro nota-se um padrão que, em parte, até é comum às três espécies. São as três raras durante a migração pré-nupcial (Março), altura em que se deverão concentrar no estuário, e têm todas um pico de abundância por altura da emancipação dos juvenis e da dispersão pós-nupcial. Os picos de abundância no mês de Julho também poderão estar relacionados com o facto de alguns arrozais ainda manterem nessa altura condições propícias à sua utilização por aves aquáticas. Essas condições posteriormente deterioram-se, devido sobretudo ao crescimento do arroz em altura. Por último é de assinalar a distribuição temporal da abundância de marrequinho na área de estudo ao longo do Outono e Inverno. Nas zonas húmidas mais importantes para a espécie (estuários do Tejo e Sado,

pateira de São Jacinto e paul da Madriz) os picos de abundância são atingidos em Dezembro e Janeiro (Costa & Guedes 1997) porém, na área de estudo, o máximo foi substancialmente mais cedo, logo no mês de Outubro.

A localização e a importância relativa dos 37 locais visitados em termos de abundância de aves aquáticas são apresentadas na Figura 97. Cinco dos 37 locais visitados (barragem da Venda Velha, arrozal de St.^o Estêvão, açude do Buraco, açude de Vale Migalhas, açude do Arieiro) destacaram-se fortemente dos restantes, apresentando valores médios por contagem superiores a 170 aves aquáticas.

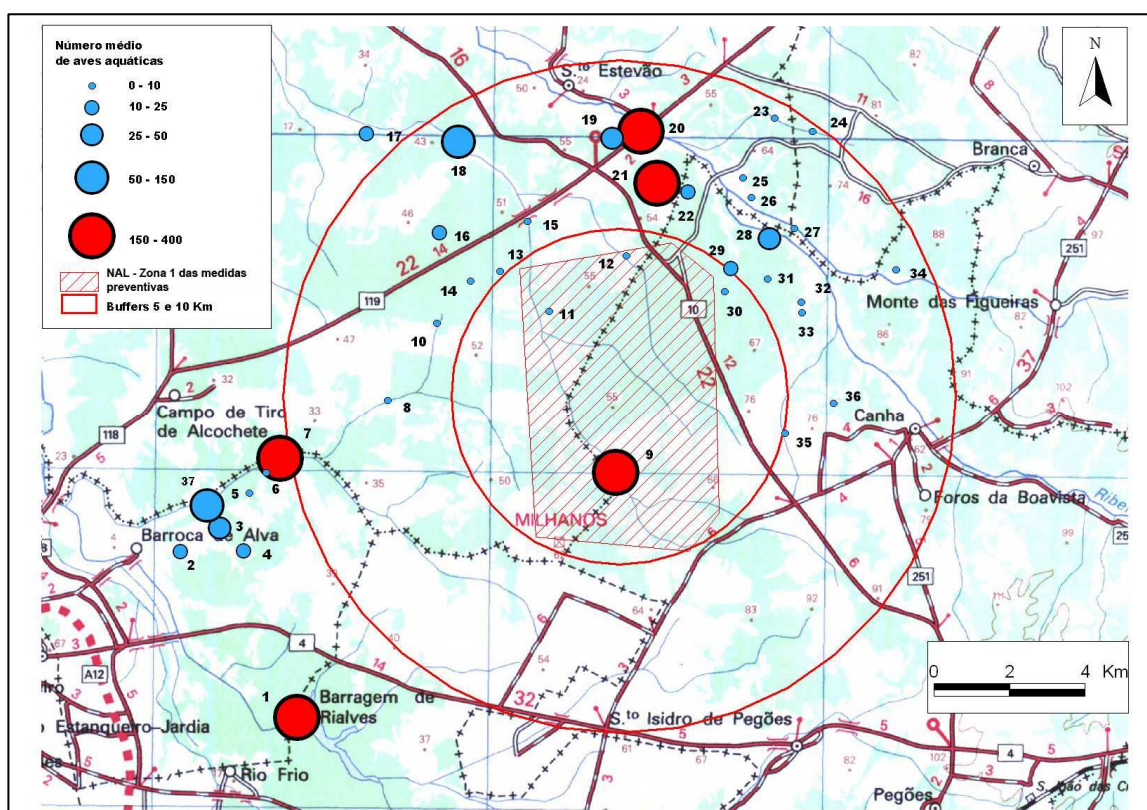


Figura 97 – Localização e importância relativa em termos do número de aves aquáticas dos locais de concentração de aves amostrados entre Abril de 2008 e Março de 2009. 1 – Venda-Velha; 2 - V.Amieira; 3 – Sto. António; 4 – Sporting; 5 – Melancia; 6 – Buraco-Melancia; 7 – Buraco; 8 – V.Michões; 9 – Arieiro; 10 – Claudina; 11 – Pulgas; 12 - V.Cobrão; 13 – Rola Este; 14 - Rola; 15 – Atalaia; 16 – Aranha; 17 – Zé Cadete; 18 – Carro Quebrado; 19 – Arneiro Grande; 20 – Arrozal – principais manchas de arrozal entre St.^o Estêvão e Canha; 21 – V.Migalhas; 22 – Mata do Duque; 23 – Água Boa Oeste; 24 - Água Boa Este; 25 – V.Gouveia (Charca); 26 – V.Gouveia (Açude); 27 – Água Boa Velha; 28 – Arneiro Papas; 29 – Prudência Norte; 30 – Prudência Sul; 31 – Arneiro Papas Sul; 32 – Silvas; 33 – Contador; 34 – Mercês; 35 – M^aVicente; 36 – Carrapatal; 37 – Paul da Barroca.

A partir da análise mais detalhada das estatísticas referentes a estas contagens (Tabela 16) é possível ainda verificar que estes 5 locais representaram, em média, cerca de 75% do total de aves aquáticas observado por contagem. Em dois deles – barragem da Venda Velha e arrozais da ribeira de Santo Estêvão (troço M.te dos Condes - Canha) - foi possível observar, numa ocasião, cerca de 1000 aves aquáticas. A partir destas estatísticas é ainda possível destacar mais seis locais: arrozais do paul da Barroca (sensu stricto), açudes Carro Quebrado, Arneiro Papas, Vale de Santo António, Mata do Duque e Prudência Norte. Apesar de apresentarem um número médio de aves por contagem muito inferior aos 5 primeiros (<170 aves aquáticas/contagem), albergaram um número considerável de aves aquáticas (>100 aves aquáticas) em pelo menos 1 das contagens 12 contagens; Tabela 16).

Tabela 16 – Número médio (MED), mínimo (MIN) e máximo (MAX) de aves aquáticas observadas em cada um dos locais de concentração amostrados e representatividade média (RMED) e máxima (RMAX) desses locais, ao longo das 12 contagens mensais efectuadas entre Abril de 2008 e Março de 2009 (os locais estão ordenados por ordem decrescente do número médio de indivíduos por contagem; a representatividade está expressa sob a forma de % do total de indivíduos observados nas diferentes contagens; a cinzento locais que se destacaram pelas suas abundâncias – ver texto para maiores detalhes).

Local	MED	MIN	MAX	RMED	RMAX	N
Barragem Venda Velha	363.9	45	951	19.1	34.4	12
Arrozal St. Estêvão	276.3	26	1062	15.8	38.2	12
Açude Buraco	255.0	30	741	14.4	34.6	12
Açude Vale Migalhas	236.5	107	543	15.3	26.7	12
Açude Arieiro	172.2	81	345	10.8	19.4	12
Paul Barroca	117.3	37	249	4.2	14.9	8
Açude Carro Quebrado	55.1	6	150	3.5	8.0	12
Açude Arneiro Papas	43.8	2	186	2.2	9.1	12
Açude Vale St. António	34.9	5	124	1.8	4.5	12
Açude Arneiro Grande	29.9	5	71	1.9	3.8	12
Açude SCP	20.6	4	56	1.4	3.5	12
Açude Mata Duque	20.3	0	131	0.9	4.7	11
Açude Zé Cadete	19.2	0	70	1.3	4.2	11
Açude Prudencia N	17.3	0	113	0.9	4.8	11
Açude Aranha	16.1	3	46	1.0	2.5	12
Açude Vale Amieira	11.9	0	47	0.8	2.8	10
Açude Vale Michoes	9.8	1	34	0.6	1.4	12
Açude Rola W	8.9	0	23	0.8	2.4	9
Açude Atalaia	8.6	0	23	0.6	2.0	11
Açude Mercês	6.0	0	32	0.4	1.6	10
Açude.Arneiro Papas S	4.8	0	18	0.4	1.8	8
Açude Agua Boa E	3.5	0	21	0.2	1.0	7

Local	MED	MIN	MAX	RMED	RMAX	N
Açude Silvas	3.1	0	16	0.2	0.6	9
Açude Vale Cobrao	3.1	0	8	0.2	0.4	10
Açude Prudencia S	3.0	0	11	0.2	0.8	9
Açude Maria Vicente	2.6	0	6	0.2	0.7	11
Açude Pulgas	2.6	0	9	0.1	0.5	6
Açude Contador	2.3	0	10	0.1	0.4	7
Açude Água Boa W	1.9	0	8	0.2	0.8	7
Açude Carrapatal	1.8	0	6	0.2	0.6	9
Açude Claudina	1.8	0	17	0.1	0.6	4
Charca Vale Gouveia	1.8	0	3	0.1	0.4	9
Açude Vale-Gouveia	1.6	0	4	0.1	0.3	8
Açude Água Boa Velha	1.4	0	8	0.1	0.4	6
Açude Buraco-Melancia	1.2	0	8	0.1	0.4	5
Açude Melancia	0.5	0	3	0.0	0.3	3
Açude RolaE	0.4	0	2	0.0	0.2	3

Olhando agora um pouco para a variação do número de aves aquáticas nos cinco principais locais de concentração destas ao longo do ciclo anual (Figura 98), verifica-se o seguinte:

O pico de abundância durante o período pós-nupcial foi entre Julho e Setembro no açude de Vale Migalhas (Marinhave), entre Outubro e Novembro no açude do Buraco (herdade da Barroca d'Alva) e entre Dezembro e Fevereiro na barragem da Venda Velha (ou de Rialves). No açude do Arieiro (Campo de Tiro de Alcochete) a abundância de aves aquáticas não variou tanto ao longo do ano mas os máximos foram registados durante o Inverno (Dezembro e Janeiro). Finalmente, em relação aos arrozais da ribeira de Santo Estêvão, é curioso verificar que, quer se considere apenas o troço mais próximo da área de implantação prevista para o novo aeroporto (Santo Estêvão – Mata do Duque) que foi coberta de forma altamente sistemática, quer se considere toda a área sob os cones de voo previstos (Monte dos Condes – Canha) que foi coberta de modo menos sistemático, o padrão obtido é semelhante. Esse padrão, embora não perfeitamente definido, contempla dois picos de abundância: um maior no Inverno (Dezembro – Fevereiro) e outro menor no final da época de reprodução e início do período de dispersão (Junho – Julho). Relativamente aos picos mais pronunciados, é provável uma relação quase directa com o Inverno hidrológico. O pico de Dezembro resultou do alagamento provocado pelas primeiras chuvas do Inverno, às quais se seguiu um longo período sem chuva que só terminou no final de Janeiro, originando novo pico em Fevereiro.

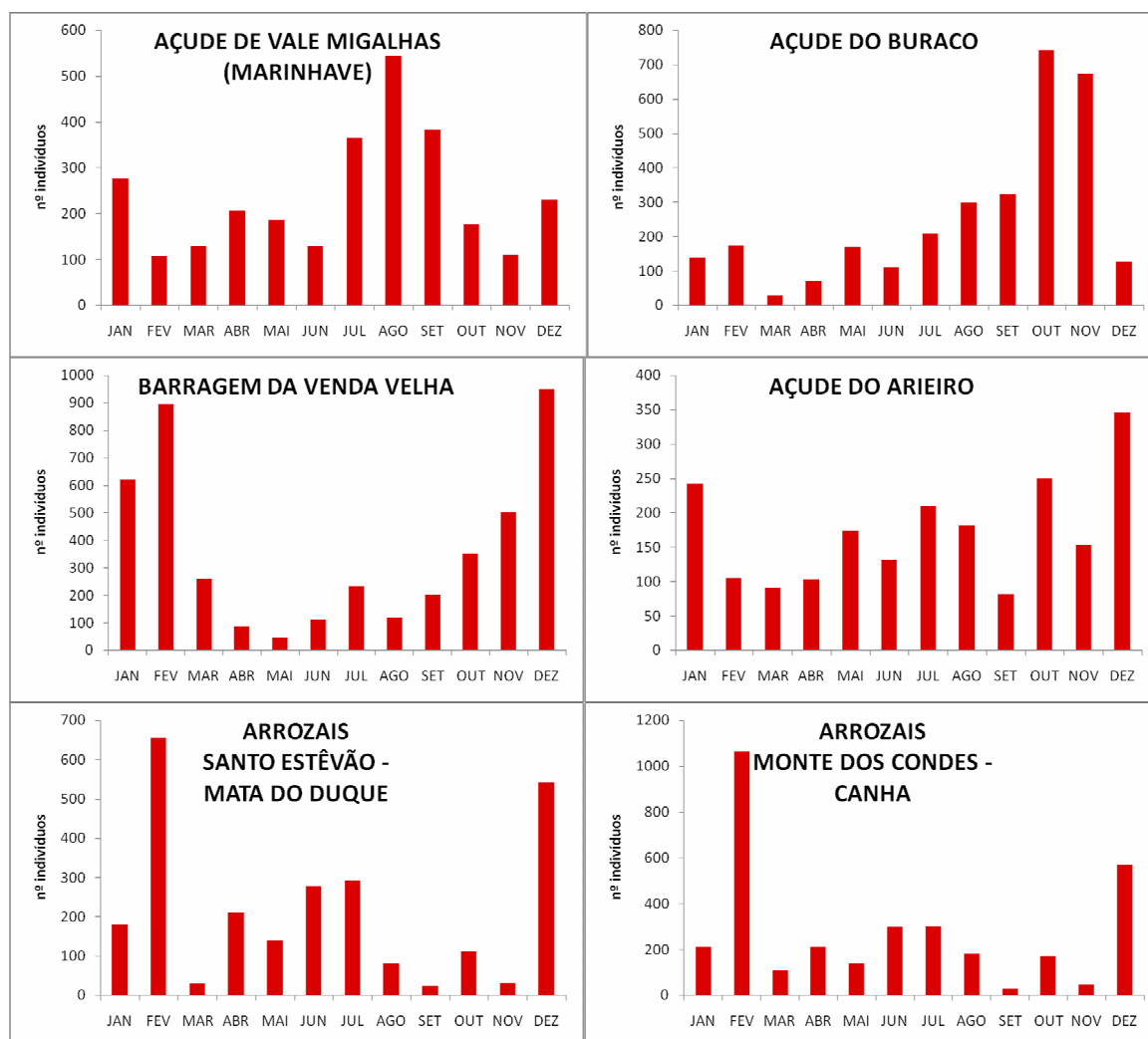


Figura 98 – Variação do número de aves aquáticas observadas nos cinco principais locais de concentração destas espécies na área de estudo, ao longo dos 12 meses de amostragem (Abril 2008 a Março 2009).

Por fim, é conveniente analisar a distribuição geográfica média anual das concentrações dos quatro principais grupos de aves aquáticas (Figura 99-102) e a sua distribuição nas quatro estações do ano (Anexo 3). Para este efeito, à semelhança do que foi feito no capítulo sobre movimentos diurnos de aves, considerou-se como Inverno o período compreendido entre Dezembro e Fevereiro (inclusive), como Primavera o período de Março a Maio, como Verão o período de Junho a Agosto e como Outono o período de Setembro e Novembro.

Relativamente ao grupo das cegonhas, garças e afins (incluindo colhereiros e íbis), o mapa de distribuição média anual revela a importância dos arrozais (da ribeira de Santo Estêvão e do paul da Barroca) para estas espécies, sobretudo para a cegonha-branca (Figura 99). Também bastante relevantes, mas desta vez sobretudo para a garça-real, são os açudes do Arieiro e do Buraco e a barragem da Venda-Velha. Olhando um pouco para os mapas deste grupo relativos às quatro estações sobressai a distribuição mais concentrada no Verão e Outono e mais dispersa na Primavera e Inverno, sendo esse padrão particularmente conspícuo dentro da coroa dos 10 km. Destaca-se o facto de diferentes figuras terem diferentes escalas (ainda que o algoritmo para as definir tenha sido sempre o mesmo), tornando menos óbvio o facto de as abundâncias terem sido máximas no Verão e mínimas na Primavera. Neste grupo foram obtidos registos sistemáticos de 10 espécies. As mais abundantes foram as supra-mencionadas cegonha-branca e garça-real, acrescidas da garça-boieira que apenas se concentra nestes locais para nidificar (açude do Buraco) e para repousar (açudes dos Silvas, do Cabeço da Aranha, etc.). Destacam-se também a garça-branca-pequena, o colhereiro e o íbis-preto, pelos números elevados, e as garças vermelha, nocturna e papa-ratos, pelos seus estatutos de conservação em Portugal. Foram ainda efectuados diversos registos de garça-branca-grande (máximo 7 em Outubro, 4 a 5 entre Maio e Julho), espécie que poderá começar a nidificar na área num futuro próximo.

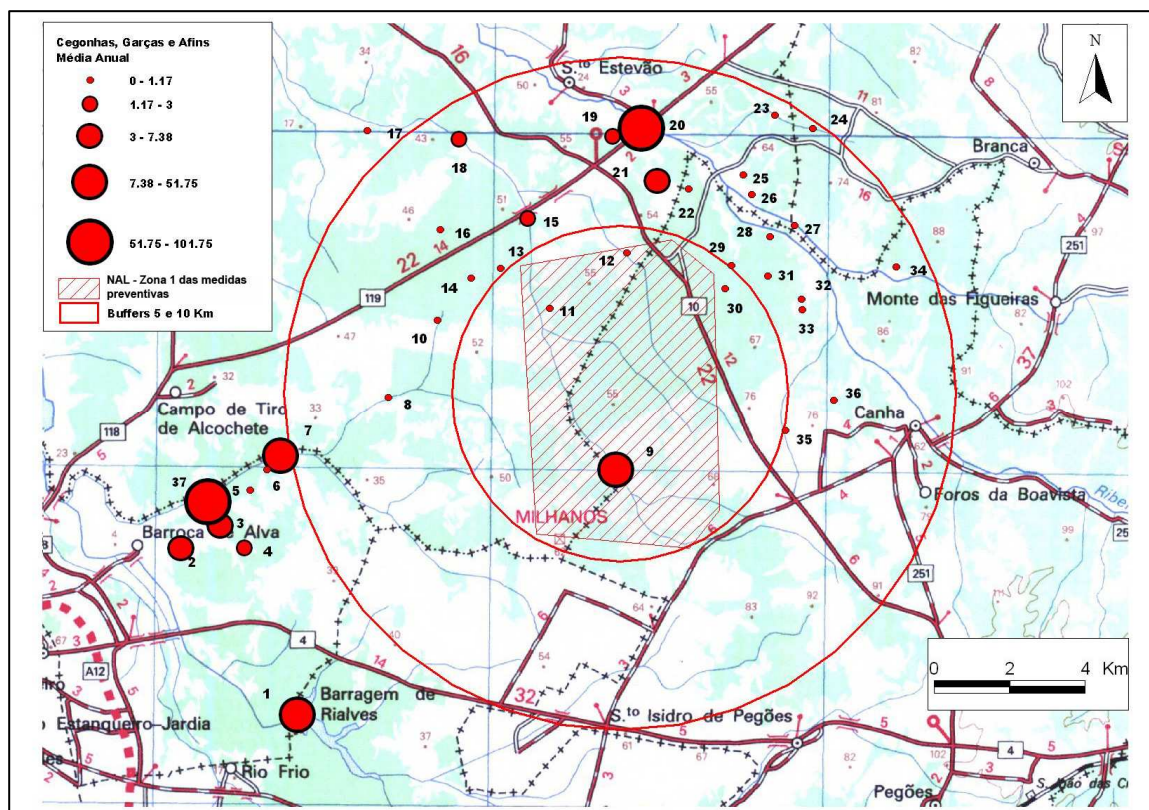


Figura 99 – Localização e importância relativa dos locais de concentração de aves amostrados entre Abril de 2008 e Março de 2009 para o grupo das cegonhas, garças e afins. NOTA: O nome dos diferentes locais de concentração amostrados (1-37) pode ser consultado na Figura 97.

A distribuição média anual das gaivotas e afins (incluindo gaivinas e andorinhas-do-mar) é muito mais concentrada do que a das cegonhas, garças e afins, sendo particularmente importantes os arrozais da ribeira de Santo Estêvão e o açude de Vale Migalhas (Marinhave) (Figura 100). A barragem da Venda Velha e os açudes do Arieiro e do Buraco ainda têm alguma relevância para estas espécies mas os outros 32 locais são muito pouco importantes. As espécies abundantes deste grupo foram apenas a gaivota-d'asa-escura e o guincho-comum. As restantes ocorreram em pequenos números, foi o caso da gaivota-pequena (6), da gaivina-negra (5) e da andorinha-do-mar-comum (1). A distribuição geográfica das concentrações deste grupo nas quatro estações não difere muito. A distribuição média anual reflecte em grande parte a distribuição de Inverno, altura em que, de longe, se registaram as maiores abundâncias. A única diferença é a ligeira relevância que o açude do Carro Quebrado (barragem de Vale Cobrão) assume durante o Inverno. A importância relativa dos arrozais da ribeira de Santo Estêvão parece ser mínima no Outono e máxima na Primavera, no entanto o baixo número de gaivotas presentes nessas épocas

não permite tirar grandes conclusões. Destaca-se ainda a importância relativa da barragem da Venda Velha no Verão e do açude de Santo António na Primavera, embora com a mesma ressalva do período anterior.

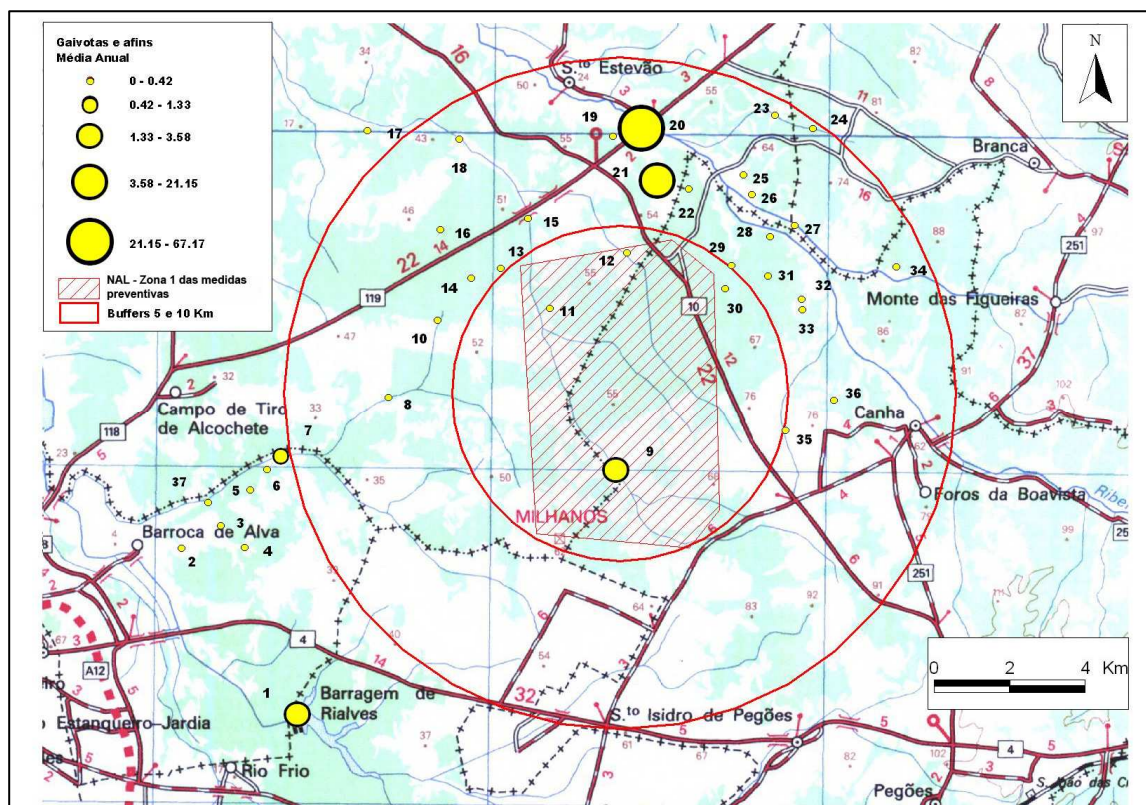


Figura 100 – Localização e importância relativa dos locais de concentração de aves amostradas entre Abril de 2008 e Março de 2009 para o grupo das gaivotas e afins. NOTA: O nome dos diferentes locais de concentração amostrados (1-37) pode ser consultado na Figura 97.

Tratando-se de grupos com algumas semelhanças ecológicas, não é surpreendente que limícolas e gaivotas tenham uma distribuição geográfica algo semelhante na área de estudo. No caso das limícolas (pilritos, maçaricos, borrelhos, narcejas, etc.) globalmente destaca-se a importância relativa do açude do Arieiro e dos açudes orientais da herdade da Barroca (Figura 101). A distribuição parece mais dispersa na Primavera e mais concentrada nas restantes estações. Além disso, o sector nordeste parece mais relevante para as limícolas no Verão e o sector sudoeste no Outono e Inverno. O Inverno foi a altura em que se registaram mais limícolas e a Primavera a época em que se registaram menos. O grupo das limícolas foi o que apresentou maior diversidade, com 17 espécies registadas. O abibe foi de

longe a espécie mais abundante mas o perna-longa e o maçarico-bique-bique também foram registados em números elevados. Outras espécies relativamente abundantes mas que, pelas suas características, não deverão representar grande perigo para a segurança aeronáutica foram o maçarico-das-rochas e a narceja-comum. Estas são limícolas relativamente pequenas que, de dia e fora das épocas de migração, tendem a voar baixo.

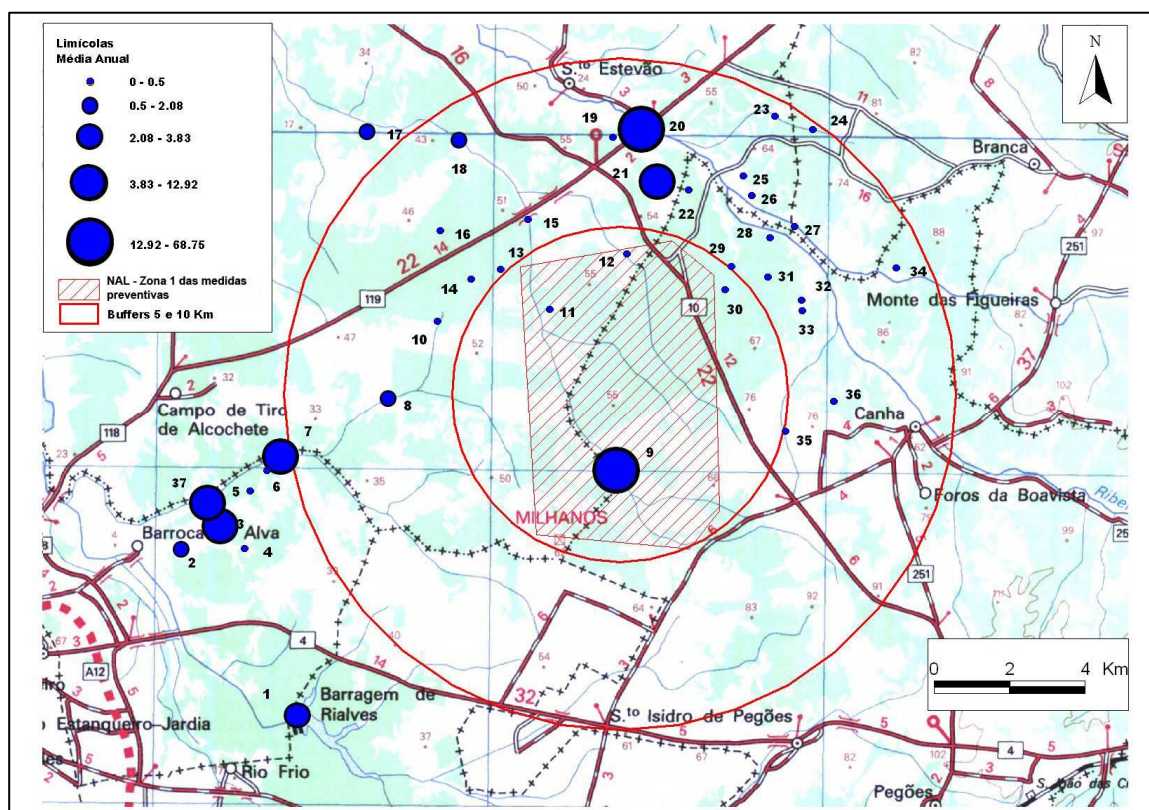


Figura 101 – Localização e importância relativa dos locais de concentração de aves amostradas entre Abril de 2008 e Março de 2009 para o grupo das limícolas. NOTA: O nome dos diferentes locais de concentração amostrados (1-37) pode ser consultado na Figura 97.

Os patos apresentam maior eclectismo e, por isso, acabam por ter uma distribuição mais alargada (Figura 102). Essa tendência é particularmente óbvia na Primavera, altura em que o pato-real dispersa para nidificar. No Inverno as aves desta espécie concentram-se nos locais mais tranquilos e/ou com maior disponibilidade alimentar. Além disso, os anatídeos estritamente invernantes em geral têm requisitos de habitat mais específicos. Apesar do que foi dito, há três locais que se destacam pela sua importância para os patos: o açude de Vale Migalhas/Marinhave (especialmente na Primavera e no Verão), o açude do Buraco na

herdade da Barroca d'Alva (sobretudo no Outono) e a barragem da Venda Velha (essencialmente no Inverno). Na Primavera destacam-se ainda os arrozais da ribeira de Santo Estêvão e o açude do Arieiro. Naturalmente as abundâncias máximas deste grupo foram atingidas no Inverno e as mínimas na Primavera. Registaram-se oito espécies de anatídeos das quais, como foi referido anteriormente, apenas o pato-real e o marrequinho foram abundantes. Entre as restantes, pelos seus números, destacam-se o pato-trombeteiro, a frisada e o ganso-bravo (se bem que neste último caso também foram contabilizadas algumas aves domésticas e/ou assilvestradas). Finalmente são de mencionar alguns registos de ganso do Egipto, uma espécie exótica cuja situação em Portugal é mal conhecida, não sendo sequer mencionada pela Equipa Atlas (2008).

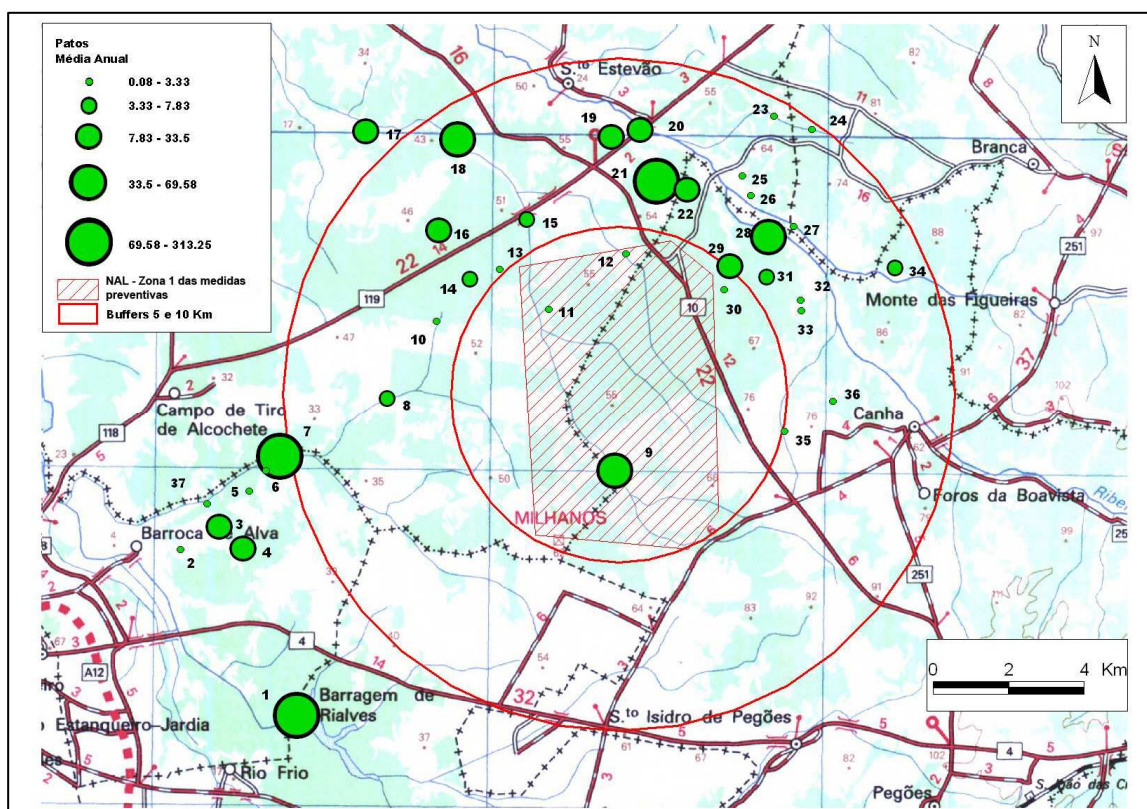


Figura 102 – Localização e importância relativa dos locais de concentração de aves amostrados entre Abril de 2008 e Março de 2009 para o grupo dos patos e afins. NOTA: O nome dos diferentes locais de concentração amostrados (1-37) pode ser consultado na Figura 97.

4. CONCENTRAÇÕES DE AVES TERRESTRES

4.1. Introdução

Com esta componente do trabalho pretendeu-se identificar e quantificar locais de concentração de aves terrestres que pudessem representar um risco significativo para o tráfego aéreo.

Os resultados são apresentados para as diferentes espécies analisadas. Sempre que possível, para além da identificação geográfica dos locais de concentração e da quantificação dos efectivos que os frequentam, foi adicionada informação relativa à descrição física desses locais (e.g. tipo de coberto, altura do coberto), bem como informação relativa ao seu padrão de utilização sazonal pelas aves.

4.2. Métodos

O inventário de concentrações de aves terrestres, focou espécies frequentemente observadas na área de estudo que se concentram de forma numerosa em habitats terrestres nalguma época do ano e que, para além disso, apresentam características (e.g. peso, dimensão, tipo de voo, dimensão média de bandos, etc.) susceptíveis de criar problemas à navegação aérea. Na prática, este inventário incidiu sobre a época de Inverno, quando as aves tendem a apresentar comportamentos mais gregários.

Num raio de 5km em torno do local previsto para instalação do NAL as concentrações de aves terrestres foram inventariadas de forma exaustiva. As espécies alvo desta inventariação foram a gralha-preta e o pombo-torcaz. Adicionalmente, registaram-se de forma não sistemática alguns locais de concentração de estorninhos e fringíldeos. As prospecções para identificação destes locais basearam-se em observações visuais realizadas ao princípio da manhã e final da tarde.

Na envolvente mais alargada (5-10km), procurou-se essencialmente detectar a presença de grandes dormitórios de gralha-preta e de pombo-torcaz. A localização destes dormitórios foi efectuada essencialmente a partir de informação obtida no decorrer de inquéritos a proprietários e gestores da actividade cinegética locais.

Todas as concentrações de aves terrestres identificadas na área de estudo foram mapeadas e caracterizadas em termos do número e espécies de aves envolvidas.

4.3. Resultados

4.3.1. Pombo-torcaz

A informação destinada a determinar os locais de dormida de pombo-torcaz existentes na envolvente de 5km da área de implantação prevista para o NAL foi recolhida essencialmente entre Novembro de 2008 e Janeiro de 2009. Essa informação foi obtida durante a realização de trabalho de campo para as componentes *Observação diurna de movimentos de aves* e *Contagens de aves aquáticas*, bem como através da realização de inquéritos a proprietários e gestores de algumas herdades.

Globalmente, a informação recolhida aponta para que existam vários locais de dormida desta espécie na envolvente de 5km da área de implantação do NAL (Figura 106). Esses locais foram identificados tendo por base: i) observações de bandos numerosos de pombo-torcaz (200+ indivíduos) efectuadas ao amanhecer ou anoitecer durante o presente trabalho – casos das áreas 1 e 2; ii) a possível utilização de certas áreas como dormitório neste ano ou em anos anteriores, segundo informações obtidas nos inquéritos efectuados – casos das áreas 3, 4 e 6; iii) ambas as condições – caso da área 5.

Relativamente ao uso do solo, as áreas 1 e 2 são dominadas por povoamentos mistos de sobreiro e pinheiro-manso, as áreas 3 e 6 correspondem a manchas de pinheiro-bravo, a área 4 corresponde a um bosque de eucalipto e a área 5 é dominada por eucalipto, consociado nalguns locais com pinheiro-manso e sobreiro. Relativamente ao número de indivíduos que utilizam estes locais, salientam-se os números observados nas áreas 1 (principalmente ao anoitecer) e 5 (quer ao amanhecer, quer ao anoitecer) que atingiram 1000 e 2000 indivíduos, respectivamente. Na área 2 foi observado um máximo de cerca de 300 indivíduos (quer ao amanhecer quer ao anoitecer), enquanto os dados obtidos em relação às áreas 3, 4 e 6 apontam para que possam pernoitar em cada uma delas entre 100 e 300 indivíduos. Assim, uma primeira estimativa aponta para que possam pernoitar no interior da envolvente de 5km da área de implantação do NAL entre 1.000 e 4.000 aves. É importante referir que a maior parte destes locais deverá corresponder a locais de dormida

irregular ou ocasional, cuja utilização poderá depender de vários factores como sejam as condições atmosféricas, o grau de perturbação no local, etc. O local 5, por ter sido aquele onde foram mais frequentes as observações de grupos numerosos e que suscitou mais referências durante os inquéritos, poderá ser a única excepção correspondendo eventualmente a um local de dormida mais regular.

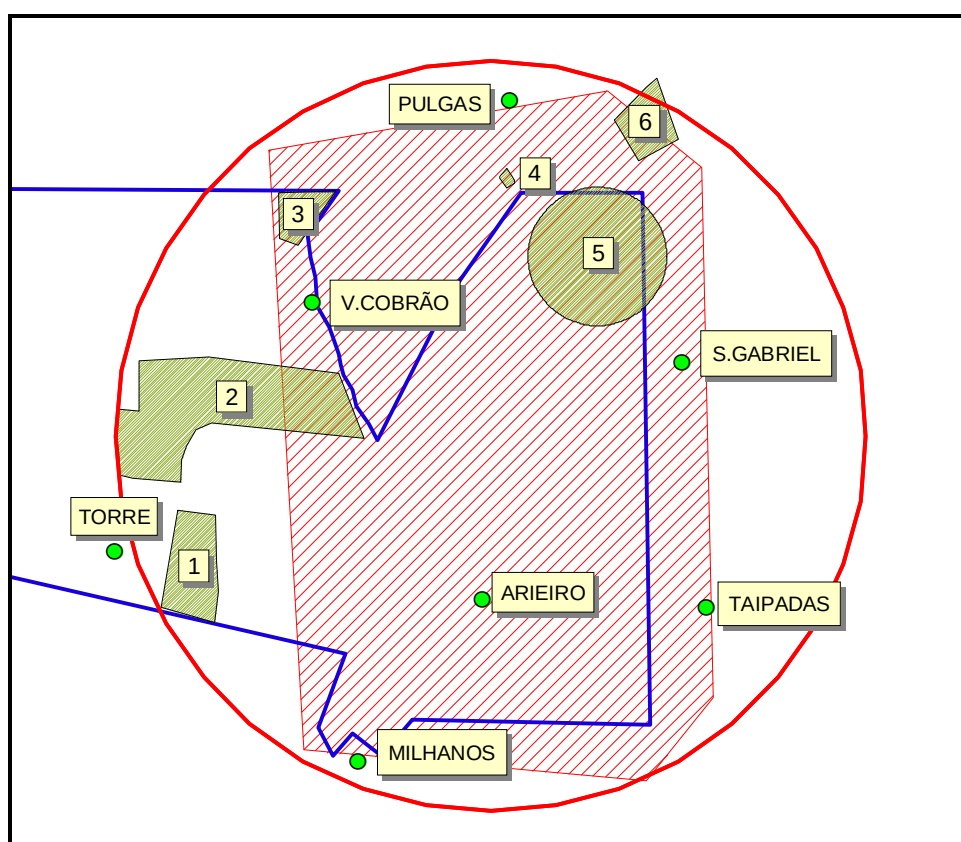


Figura 106 – Localização das 6 áreas identificadas na envolvente de 5km em torno do centro da área de implantação do NAL susceptíveis de albergar dormitórios de pombo-torcaz *Columba palumbus* durante o período de Inverno. NOTA: a azul está representado o limite do Campo de Tiro de Alcochete; a tracejado vermelho está representada a área do NAL, definida a partir da zona 1 das medidas preventivas constante no Decreto-Lei nº 19/2008.

Durante o mês de Janeiro para além de se ter continuado a compilar informação no sentido de identificar os locais de dormida de pombo-torcaz na envolvente de 5km da área de implantação do NAL, foi também iniciado um esforço no sentido de identificar os principais dormitórios de pombo-torcaz referenciados para a região onde está inserida a área de implantação do NAL (e.g. dormitórios na envolvência dos estuários dos rios Tejo e Sado). Isso foi feito com o objectivo de contextualizar a informação original obtida durante o presente trabalho numa escala espacial mais alargada. Este esforço consistiu, numa primeira fase, na identificação desses dormitórios regionais através de informação bibliográfica ou junto de ornitólogos e, posteriormente, na confirmação da sua existência no campo, através de recolha de informação junto dos proprietários e dos gestores de caça dos locais identificados.

Nesta escala mais alargada foram identificados 4 locais que constituem dormitórios conhecidos da espécie na região: i) Companhia das Lezírias; ii) Campo de Tiro de Alcochete (em parte contíguo com o da Companhia das Lezírias); iii) herdade da Abegoaria/Herdade do Martinel e; iv) Herdade do Pinheiro (Figura 107).

O dormitório da Companhia das Lezírias/Campo de Tiro de Alcochete situa-se a uma distância que varia entre os 7 e os 13 km para oeste-noroeste do centro da área de implantação do NAL. Nesta área a espécie utiliza manchas de pinhal-bravo adulto cuja dimensão varia entre os 60 e 400 ha. Relativamente aos números envolvidos foi possível apurar que só na parte da Companhia das Lezírias já terão sido contabilizados em Invernos recentes cerca de 1 milhão de pombos-torcazes. Face à sua localização e número de indivíduos envolvidos este deverá constituir o dormitório mais problemático para a futura navegação aérea local.

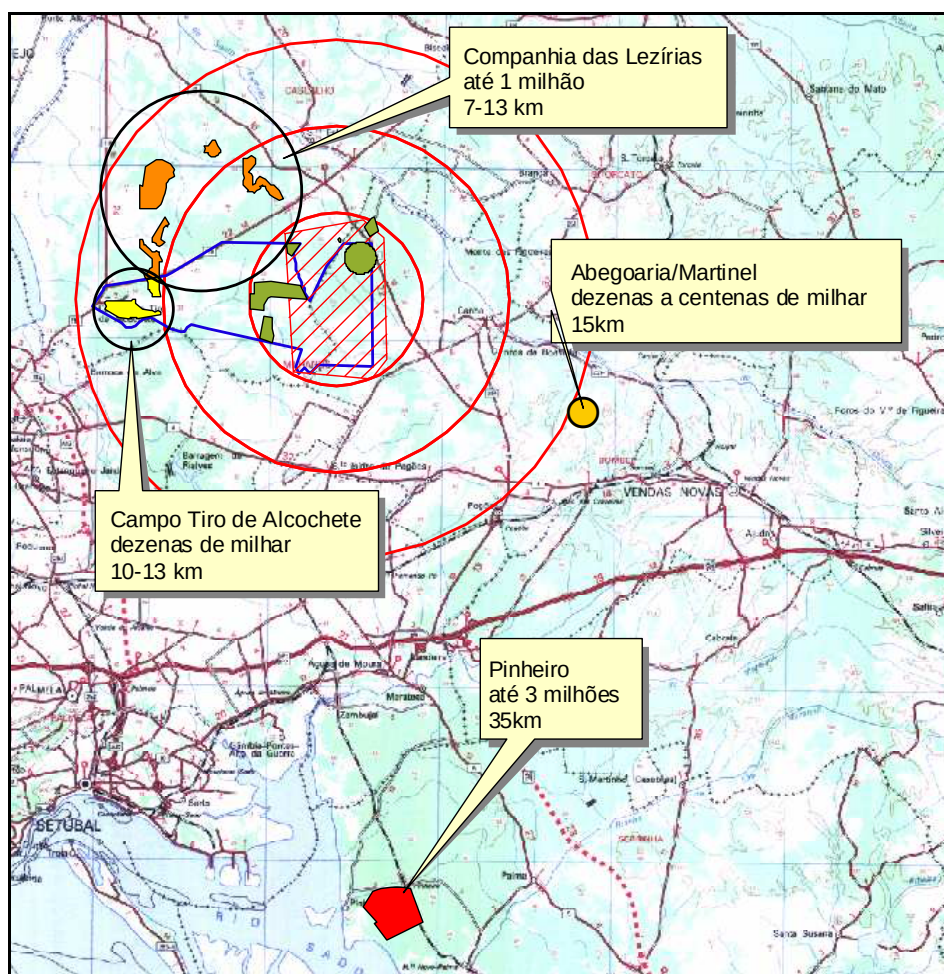


Figura 107 – Localização dos dormitórios de pombo-torcaz *Columba palumbus* na envolvente da área de implantação do NAL. Nota: a verde estão representadas as áreas de dormida identificadas no interior da envolvente de 5km; a azul está representado o limite do Campo de Tiro de Alcochete; a tracejado vermelho está representada a área do NAL, definida a partir da zona 1 das medidas preventivas constante no Decreto-Lei nº 19/2008.

Relativamente ao dormitório da Herdade da Abegoaria/Herdade do Martinel a informação reunida é escassa. O local exacto do dormitório não foi identificado mas deverá localizar-se a cerca de 15 km para Sudeste do centro da área de implantação do NAL. Neste local a espécie deverá utilizar zonas mistas compostas por pinheiro-bravo, pinheiro-manso e eucalipto para pernoitar e os números ali observados poderão variar entre algumas dezenas de milhar até algumas centenas de milhar de indivíduos.

Por último, o dormitório da Herdade do Pinheiro localiza-se junto ao estuário do Sado, cerca de 35 km a sul do centro da área de implantação do NAL. Trata-se de um dos principais

dormitórios de pombo-torcaz do nosso país e mesmo da Península Ibérica, podendo albergar nalguns Invernos até 3 milhões de indivíduos (Purroy 1987, Rosmaninho & Alves 1999, Bea *et al.* 2003). Nesta área a espécie utiliza uma mancha de pinheiro-bravo adulto com cerca de 700 ha, que goza de um estatuto de protecção desde 1974 devido à sua importância ecológica (Portaria nº 691/74).

Com o objectivo de completar a informação já recolhida referente aos grandes dormitórios desta espécie localizados numa envolvente mais alargada do NAL (ver relatório de Janeiro), foi efectuado um pedido de informação à Autoridade Florestal Nacional – entidade pública responsável pela formulação das políticas cinegéticas e que efectua desde há alguns anos a monitorização das populações invernantes de pombo-torcaz no nosso país. Nesse pedido de informação solicitou-se informação sobre a localização de todos os grandes dormitórios da espécie num raio de 40 km em torno do NAL, bem como informação sobre os números de indivíduos que podem albergar. Até ao final de Julho de 2009 não foi obtida qualquer resposta a esse pedido de informação, sendo impossível adiar mais a redacção do presente capítulo.

4.3.2. Gralha-preta

Tendo em conta os dados obtidos no âmbito da componente de *Observação diurna de movimentos de aves*, foi efectuada no final do mês de Outubro uma primeira tentativa para determinar a localização do dormitório de gralha-preta na área de estudo. A visita efectuada permitiu identificar a mancha de eucaliptal onde aquele dormitório se localizava, no sector Sul da área de estudo. Concretamente, situava-se cerca de 800m a Sudeste do posto de observação de Milhanos e a cerca de 400m do limite Sul da área de implantação do NAL (Figura 103).

No final do mês de Novembro (dia 27) foi efectuada nova visita a este local. Essa visita, efectuada ao final do dia, permitiu determinar a localização exacta do dormitório, bem como efectuar a primeira estimativa do número de indivíduos que o utilizavam diariamente. Relativamente à localização, confirmou-se que o dormitório se encontrava instalado numa mancha de eucaliptal muito próxima do local anteriormente referenciado. Tratava-se de uma mancha de eucaliptal com uma área de cerca de 73 ha localizada sensivelmente a 800m para Sul/Sudeste do posto de observação de Milhanos (Figura 103) e que é composta

essencialmente por eucaliptos de médio-grande porte (mais de 10m de altura; Figura 104). O dormitório encontrava-se instalado no sector leste desse eucaliptal a uma distância de cerca de 1000m para Sul da área prevista de implantação do NAL e cerca de 1300m para Sudeste do posto de observação de Milhanos (Figura 103).

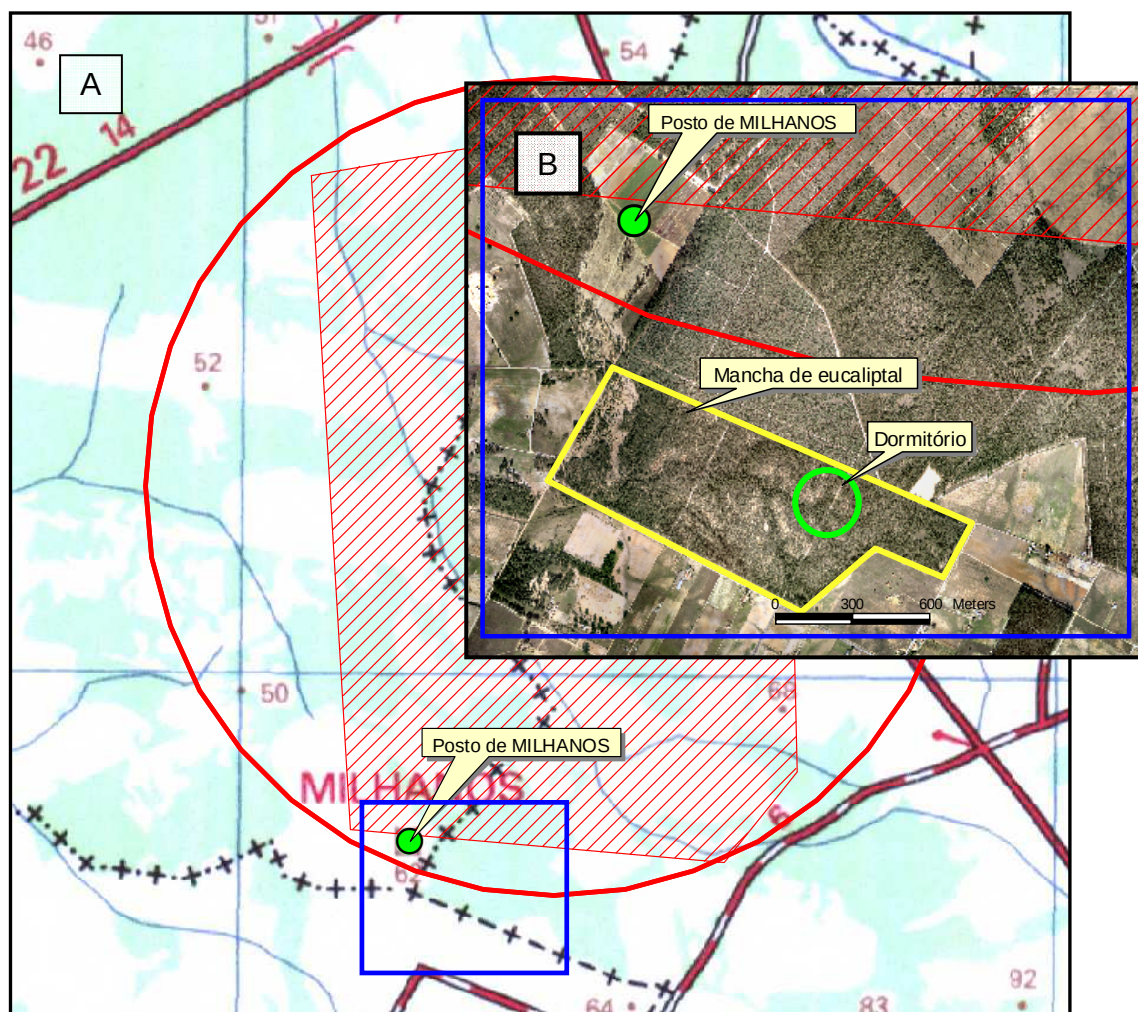


Figura 103 – Localização do dormitório de gralha-preta (*Corvus corone*) identificado no sector Sul da área de estudo. A – mapa global mostrando área do NAL (definida a partir da zona 1 das medidas preventivas constante no Decreto-Lei nº 19/2008) e respectivo buffer de 5km. B – detalhe da zona assinalada a azul no mapa global, mostrando a amarelo o contorno da mancha de eucaliptal referida no texto e a verde a localização do dormitório no interior dessa mancha.

Relativamente ao número de gralhas que utilizava este dormitório diariamente, a nossa primeira estimativa apontava para cerca de 700 indivíduos. Tratava-se assim de um dormitório com uma dimensão apreciável que deveria concentrar gralhas de uma vasta área envolvente. De facto, os dados obtidos na componente de observação de movimentos sugeriam que algumas das gralhas que se dirigiam para este dormitório ao anoitecer provinham de zonas que distam mais de 10km deste dormitório.



Figura 104 – Vista de parte da face Sul da mancha de eucaliptal onde se localiza o dormitório de gralha-preta (*Corvus corone*). Foto: Luís Gordinho.

A meio do mês de Dezembro (dia 15) foi efectuada mais uma visita ao dormitório de gralha-preta identificado no sector Sul da área de estudo, com o objectivo de monitorizar a sua utilização. Essa visita, efectuada mais uma vez ao final do dia, permitiu efectuar uma estimativa mais robusta do número de indivíduos que o utiliza diariamente. Concretamente, a contagem efectuada à entrada do dormitório permitiu contabilizar um total de 613 indivíduos. No entanto, tendo em conta as difíceis condições de observação à hora da

contagem (realizada cerca de 15 a 20 minutos após o pôr-do-sol), é possível que alguns indivíduos possam ter entrado sem ser detectados, pelo que consideramos mais segura uma estimativa de 600 a 700 indivíduos.

Durante esta contagem constatou-se também que a mancha de eucaliptal onde se situava o dormitório começou a ser cortada, aliás como aconteceu desde o início de Dezembro com as manchas de eucaliptal vizinhas, nomeadamente em torno do ponto de observação de Milhanos. No dia da contagem a linha de corte, que avançava de Noroeste para Sudeste, estava já a apenas cerca de 100-200m do local onde as gralhas pernoitavam (Figura 105), fazendo supor que num prazo muito curto (alguns dias) a totalidade da mancha, e por conseguinte o dormitório, desapareceriam. Os efeitos da destruição desse dormitório na dinâmica de movimentos da espécie na região era imprevisível, podendo essa dinâmica manter-se se as aves encontrassem local alternativo para pernoitar nas imediações do local destruído, ou alterar-se drasticamente se passassem a pernoitar noutro qualquer local da área de estudo ou sua envolvente. Os resultados obtidos no âmbito da componente de *Observação diurna de movimentos de aves* na segunda metade do mês de Dezembro apontavam para a primeira hipótese. Ou seja, ao anoitecer os indivíduos pareciam continuar a deslocar-se para a zona onde anteriormente se encontrava o dormitório.

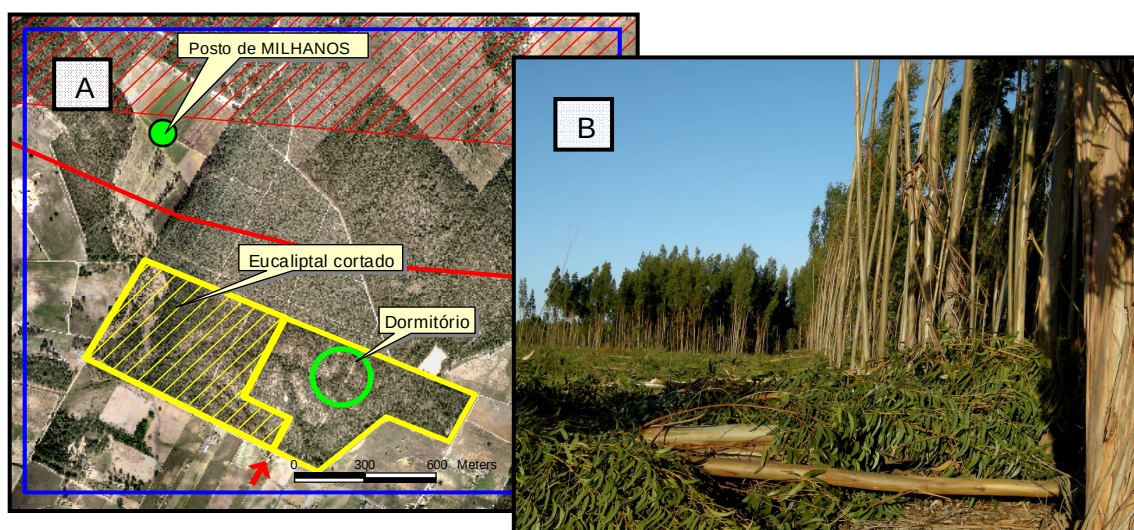


Figura 105 – (A) Localização do dormitório de gralha-preta (*Corvus corone*) identificado no sector Sul da área de estudo, discriminando a mancha de eucaliptal já cortada a 15-Dez-2008. (B) Vista da mancha de eucaliptal a partir da seta vermelha visível no mapa A, mostrando a linha de corte nessa data (Foto: Luís Gordinho).

No início do mês de Janeiro a mancha de eucaliptal onde se situava o dormitório de gralha-preta identificado no sector Sul da área de estudo tinha já sido totalmente cortada. Apesar disso, as observações efectuadas durante esse mês no âmbito da componente de *Observação diurna de movimentos de aves*, sugeriam que a espécie tivesse continuado a utilizar essa área para pernoitar. Destaca-se uma observação realizada nessa zona, no dia 22 de Janeiro após o pôr-do-sol, referente a cerca de 300 indivíduos. No entanto não foi possível identificar o novo local onde o dormitório se teria instalado.

Durante o mês de Fevereiro continuou a não ser possível identificar com precisão o novo local onde o dormitório da espécie se teria instalado. De qualquer modo, as observações efectuadas durante esse mês sugerem que este dormitório ainda pudesse estar a ser utilizado, embora por um número de indivíduos significativamente inferior ao dos meses anteriores. Entre essas observações destaca-se uma efectuada no dia 16 de Fevereiro, de cerca de 70 indivíduos (divididos por dois bandos) a partir do posto de observação de Milhanos. A observação de indivíduos desta espécie ao nascer e final do dia nas imediações de outros postos de observação (e.g. no posto da Torre de Controlo do CTA) corroboram também essa hipótese, sugerindo que muitos indivíduos já começaram a pernoitar de forma mais dispersa na área de estudo.

Durante o mês de Março, continuou a não ser possível identificar o novo local onde o dormitório da espécie se teria instalado. De qualquer modo, as observações efectuadas no início do mês de Março sugerem que este dormitório ainda poderia estar a ser utilizado, embora por um número de indivíduos ainda menor que no mês anterior. Entre essas observações destaca-se uma efectuada a partir do posto de observação de Milhanos no dia 5 ao anoitecer, de 50 indivíduos. É de salientar, no entanto, o facto de na segunda quinzena de Março já não ter sido detectada qualquer concentração desta espécie junto do posto de Milhanos. Para além disso, tal como aconteceu no mês anterior, voltaram a observar-se indivíduos desta espécie ao nascer e ao final do dia nas imediações de outros postos de observação (e.g. no posto da Torre de Controlo do CTA). Estas duas constatações sugerem que a utilização do dormitório comunitário deveria ser já muito reduzida, encontrando-se a maior parte dos indivíduos a pernoitar de forma mais dispersa na área de estudo, preparando-se para mais uma época de nidificação.

À semelhança do que aconteceu na segunda quinzena de Março, durante o mês de Abril não foi detectada qualquer concentração desta espécie junto do posto de Milhanos. Para além disso, voltaram a observar-se indivíduos desta espécie ao nascer e ao final do dia nas imediações de outros postos de observação. Estas observações sugerem que o dormitório nas imediações do posto de Milhanos deixou de ser utilizado. Nesta fase as aves estariam dispersas pela área de estudo e envolvidas em actividades relacionadas com a reprodução.

4.3.3. Estorninhos

Relativamente aos estorninhos, a direcção dos movimentos observados sobretudo em Janeiro e Fevereiro, ao final do dia, em diferentes postos de observação (direcção Nordeste-Sudoeste), sugerem a existência de um local de concentração localizado algures a Sudoeste da área de implantação do NAL. No entanto o reduzido número de registos obtidos em comparação, por exemplo, com as gralhas e os pombos-torcazes, não permitiu identificar esse local. No entanto, os dados relativos às observações efectuadas a partir dos postos de Milhanos e da Torre de Controlo, particularmente a altitude e extensão observada desses movimentos, sugerem que este local poderá situar-se ainda a alguma distância destes postos de observação, e com toda a certeza fora da circunferência com raio de 5km definida a partir do centro da área prevista de implantação do NAL. A informação relativa ao número de indivíduos envolvido é também escassa, podendo referir-se, no entanto, que o bando mais numeroso que foi observado a deslocar-se na direcção deste local continha cerca de 300 indivíduos. É possível que o dormitório albergue um número de indivíduos muito superior até porque alguns deles poderão aceder a este local por Sul, nunca sendo detectados no presente trabalho de campo.

Durante os meses de Março e Abril continuaram a observar-se movimentos semelhantes nestes postos de observação (para Sudoeste ao anoitecer), embora com muito menor frequência e envolvendo um número de indivíduos progressivamente inferior. Tal deverá indicar que o local de concentração estava gradualmente a ser abandonado, para dar lugar a uma distribuição mais dispersa, típica da época reprodutora desta espécie.

4.3.4. Fringílídeos

Os Fringílídeos constituem um subgrupo do grupo dos “Outros passeriformes”. Os dados relativos à análise das rotas de voo deste grupo durante o período não reprodutor (entre Agosto e Março) nos períodos horários mais próximos do nascer e do pôr-do-sol, apontaram para a possibilidade de ter existido um dormitório destas espécies algures na área central da área de implantação do NAL. O facto deste resultado ter surgido a partir da análise de dados e não da observação directa dos movimentos, levou a que esta hipótese apenas tenha sido levantada no final dos trabalhos, não permitindo assim a confirmação da existência deste local no terreno. No entanto, tendo em conta os dados obtidos, o conhecimento do terreno e a ecologia destas espécies é provável que este dormitório se tenha estabelecido nalguma das densas manchas de vegetação ripícola (e.g. salgueirais) existentes ao longo da Ribeira de Vale Cobrão no troço compreendido entre o açude do Arieiro e o posto de observação de Vale Cobrão. A informação relativa ao número de aves que frequentou este dormitório é também escassa, mas tendo em conta a dimensão dos bandos de fringílídeos que foi possível detectar ao longo da área de estudo (até 500 indivíduos), supõe-se que albergue algumas centenas de indivíduos. Em qualquer caso trata-se de um local que irá decerto ser aterrado pelos trabalhos de construção do NAL.

5. QUANTIFICAÇÃO DE RISCOS

5.1 Introdução

Ao longo da secção de resultados da componente de observação diurna de movimentos de aves (subcapítulo 2.3) já tinha sido efectuada uma análise descritiva do risco que os diferentes grupos de aves considerados poderiam representar para a navegação aérea local. No presente capítulo pretende-se aprofundar essa análise, designadamente quantificar de forma o mais rigorosa possível o risco associado à presença das espécies mais frequentemente observadas na área de estudo. Para tal foram utilizadas metodologias de análise de risco recentes que foram desenhadas especificamente para este tipo de estudos, metodologias essas que permitem, por exemplo, a comparação dos níveis de risco entre espécies ou entre estações para uma mesma espécie.

5.2. Métodos

A metodologia de análise de risco utilizada foi adaptada de Allan (2006). Esta metodologia foi apresentada pela primeira vez numa reunião da *International Bird Strike* no ano de 2000 (Allan 2000) e tem vindo desde então a ser aperfeiçoada, tendo já sido utilizada em numerosos estudos deste género, incluindo, por exemplo, o estudo do LNEC¹. Esta metodologia consiste basicamente na combinação do risco de colisão de cada uma das espécies analisadas com a probabilidade dessas colisões causarem danos a uma aeronave. O output final desta análise é uma matriz que combina 5 categorias de risco de colisão com 5 categorias de probabilidade de dano, da qual resultam três níveis de risco global. Esta análise de risco foi efectuada por estação do ano e em cada estação incluiu todas as espécies que foram observadas em pelo menos 5 ocasiões.

Normalmente, o risco de colisão é calculado, para cada espécie, a partir dos registos de colisões constantes nas bases de dados locais, designadamente utilizando o número de colisões dessa espécie com aeronaves nos últimos 5 anos. No nosso caso, como essa informação não existia à escala local, a probabilidade de colisão com aeronaves teve de ser estimada. Essa estimativa foi efectuada, para cada espécie com base na metodologia utilizada no estudo do LNEC, a partir da combinação de 4 descritores, designadamente: i) a frequência de ocorrência da espécie na área de estudo, mais concretamente o número

médio de movimentos efectuados por dia sobre essa área; ii) a dimensão média dos seus bandos; iii) a utilização de áreas aeroportuárias - índice que varia entre 0 (reduzida utilização) e 1 (elevada utilização); e iv) a capacidade de evitar colisões – índice que varia também entre 0 (elevada capacidade para evitar colisões) e 1 (reduzida capacidade para evitar colisões). Da multiplicação dos valores destes descritores obteve-se então para cada espécie a estimativa do seu risco de colisão que foi posteriormente classificado em 5 categorias (muito elevado, elevado, médio, baixo e muito baixo).

Por seu lado, a probabilidade de dano de cada uma das espécies consideradas, *i.e.* a probabilidade de uma colisão dessa espécie causar dano a uma aeronave, foi calculada da forma original a partir da regressão linear descrita por Allan (2006). Esta regressão define a relação entre a massa de uma espécie de ave e a proporção de colisões dessa espécie que originam danos e é baseada na percentagem de incidentes que causaram danos a aeronaves no Reino Unido no período 1976-1996. Esta relação é significativa e a equação da regressão pode ser usada para estimar a proporção de colisões que provocam danos a partir de um dada massa corporal. A equação é a seguinte:

$$x=0.014y$$

onde x é a % de colisões com essa espécie que resultaram em dano e y é o peso médio dessa espécie em gramas. O risco de causar dano foi depois classificado, tal como o risco de colisão, em 5 categorias ($\geq 20\%$ - muito elevado; 10-19.9% - elevado; 6-9.9% médio; 2-5.9% - baixo; e 0-1.9% - muito baixo).

5.3. Resultados

As matrizes de risco em cada estação resultantes da análise efectuada são apresentadas nas Figura 108 e 109. A verde estão assinaladas as espécies cujo risco global para a navegação aérea local será baixo, a amarelo aquelas cujo risco será médio e a laranja aquelas cujo risco será elevado. Na tabela aparece ainda uma célula com coloração intermédia entre o amarelo e o laranja (*i.e.* entre nível de risco médio e elevado). Isto deve-se ao facto desta célula (que cruza probabilidade de colisão baixa e probabilidade de danos muito elevada) ser considerada como de risco médio segundo Allan (2006), mas ter sido

considerada como de risco elevado na adaptação desta metodologia levada a cabo no estudo do LNEC. Assim, de um ponto de vista de segurança real deverá considerar-se esta célula como sendo de risco médio, mas para efeitos de comparação com o estudo do LNEC poderá considerar-se como de risco elevado.

Assim, de acordo com Allan (2006), a análise efectuada destaca 9 espécies que atingem pelo menos numa das estações um nível de risco global para a navegação aérea que se pode considerar como elevado (a laranja nas figuras 108 e 109), nomeadamente o pombo-torcaz, a gralha-preta, duas espécies de aves de rapina (águia-de-asa-redonda e águia-calçada), e 5 espécies de aves aquáticas ou que se concentram predominantemente em habitats aquáticos (pato-real, garça-real, cegonha-branca, colhereiro e gaivota-d'asa-escura); e 7 espécies que atingem pelo menos numa das estações um nível de risco global para a navegação aérea que se pode considerar como médio (a amarelo nas figuras 108 e 109), nomeadamente 2 espécies de aves de rapina (águia-cobreira e falcão-abelheiro), e 5 cinco espécies de aves aquáticas ou que se concentram predominantemente em habitats aquáticos (garça-boieira, garça-vermelha, corvo-marinho-de-faces-brancas, tarambola-dourada e abibe).

Os resultados obtidos mostram igualmente que os períodos de Primavera e Verão apresentam um número de espécies consideradas como de risco global elevado (8 e 9 espécies, respectivamente) superior ao observado no caso do Outono e Inverno (5 e 6 espécies, respectivamente). No entanto só no Outono e no Inverno é que uma espécie de risco global elevado apresenta igualmente um risco de colisão muito elevado. A espécie em causa em ambas as estações é o pombo-torcaz.

A comparação entre este estudo e o estudo do LNEC em rigor só se pode fazer para o período de Outono (Setembro a Novembro), que foi basicamente o período em que decorreu o estudo do LNEC. Considerando esse período os resultados dos dois estudos são relativamente semelhantes no que respeita ao número de espécies consideradas como de risco global elevado: 11 espécies no caso do estudo do LNEC e 8 no presente estudo, sendo que 7 delas são comuns aos 2 estudos (pombo-torcaz, gralha-preta, águia-de-asa-redonda, pato-real, garça-real, colhereiro e corvo-marinho-de-faces-brancas). Relativamente às espécies consideradas como de risco global médio a variação já foi maior com o estudo

do LNEC a destacar 6 espécies e o presente estudo a destacar apenas uma (águia-calçada), espécie que também é referenciada no estudo do LNEC.

Resumindo, pode dizer-se que o pombo-torcz deverá constituir a espécie mais problemática para a futura navegação aérea local. O risco que esta espécie envolve será particularmente elevado no Outono e no Inverno. Para além desta espécie destacam-se como espécies potencialmente mais problemáticas a gralha-preta, a águia-de-asa-redonda e o pato-real, por constituírem as únicas espécies que para além do pombo-torcz foram consideradas na presente análise como representando um nível de risco global elevado para a navegação aérea local o longo de todo o ano. Para além das espécies anteriores salienta-se um terceiro grupo de espécies cujo risco global foi considerado como elevado em algumas estações: é o caso da garça-real na Primavera e Verão; da cegonha-branca no Inverno, Primavera e Verão; da águia-calçada e do colhereiro no Verão; e da gaivota-d'asa-escura durante o Inverno e Primavera. Por último, consideramos importante também realçar algumas espécies que apresentaram um risco global médio ou reduzido mas cuja probabilidade de colisão na área foi considerada elevada ou muito elevada: (i) garça-boieira na Primavera e Verão; (ii) tarambola-dourada e abibe no Inverno (exemplos de risco global médio/ risco de colisão elevado); e (iii) estorninhos no Outono, e (iv) Fringílídeos no Inverno (exemplos de risco global reduzido/ risco de colisão muito elevado).

Probabilidade de colisão (PRIMAVERA)						
Probabilidade de danos materiais		Muito Baixa	Baixa	Média	Elevada	Muito Elevada
	Muito Baixa	Pica-pau-malhado-grande Picanço-real Poupa Pêga-azul		Andorinha-das-chaminés	Andorinhões Estorninho-preto Fringílídeos Abelharuco Andorinha-dos-beirais	
	Baixa	Gavião Gaio Rola-brava	Rola-turca Pombo-doméstico	Peneireiro-cinzento Peneireiro	Garça-boieira	
	Média		Alcaravão		Pombo-torcaz Gralha-preta	
	Elevada	Falcão-abelheiro	Águia-calçada	Patos não identificados Pato-real	Gaivota-de-asa-escura Águia-de-asa-redonda	
	Muito Elevada	Corvo-marinho-de-faces-brancas	Águia-cobreira	Cegonha-branca Garça-real		

Probabilidade de colisão (VERÃO)						
Probabilidade de danos materiais		Muito Baixa	Baixa	Média	Elevada	Muito Elevada
	Muito Baixa	Pica-pau-malhado-grande Pássaro bique-bique	Pêga-azul	Andorinha-dos-beirais Fringílídeos	Andorinhões Andorinha-dos-beirais Estorninho-preto Abelharuco	
	Baixa	Gavião Tartaranhão-caçador Gaio Rola-brava		Peneireiro-cinzento Peneireiro Pombo-doméstico	Garça-boieira	
	Média		Alcaravão Garça-branca-pequena		Gralha-preta Pombo-torcaz	
	Elevada	Garça-vermelha	Falcão-abelheiro	Águia-calçada Pato-real Patos não identificados	Águia-de-asa-redonda	
	Muito Elevada		Águia-cobreira	Colhereiro Garça-real	Cegonha-branca	

Figura 108 – Quantificação do risco global que as espécies mais comuns na área de estudo representam para a futura navegação aérea local durante os períodos de Primavera (Março a Maio; acima) e Verão (Junho a Agosto; abaixo).

Probabilidade de colisão (OUTONO)						
Probabilidade de danos materiais		Muito Baixa	Baixa	Média	Elevada	Muito Elevada
	Muito Baixa	Pica-pau-malhado-grande Pássaro-bique-bique Poupa		Pêga-azul	Fringilídeos	Estorninhos
	Baixa	Gavião Gaio		Garça-boieira Peneireiro-cinzento Peneireiro		
	Média	Alcaravão			Gralha-preta	Pombo-torcaz
	Elevada	Águia-calçada		Pato-real Patos não identificados Águia-de-asa-redonda		
	Muito Elevada		Garça-real Corvo-marinho-de-faces-brancas Colhereiro			

Probabilidade de colisão (INVERNO)						
Probabilidade de danos materiais		Muito Baixa	Baixa	Média	Elevada	Muito Elevada
	Muito Baixa	Pássaro bique-bique Narceja Poupa	Pêga-azul Tordo-comum		Petinha-dos-prados Estorninhos Laverca	Fringilídeos
	Baixa	Gavião Gaio		Peneireiro Garça-boieira Peneireiro-cinzento Pombo-doméstico	Tarambola-dourada Abibe	
	Média	Garça-branca-pequena Tartaranhão-cinzento			Gralha-preta	Pombo-torcaz
	Elevada		Patos não identificados	Pato-real Gaivota-de-asa-escura	Águia-de-asa-redonda	
	Muito Elevada	Garça-real	Colhereiro Corvo-marinho-de-faces-brancas	Cegonha-branca		

Figura 109 – Quantificação do risco global que as espécies mais comuns na área de estudo representam para a futura navegação aérea local durante os períodos de Outono (Setembro a Novembro; acima) e Inverno (Dezembro a Fevereiro; abaixo).

6. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E GESTÃO AVIFAUNÍSTICA

6.1. Introdução

A elaboração do *Programa de Conservação e Gestão Avifaunística* constitui um dos objectivos específicos do presente estudo. Neste capítulo são apresentadas propostas de intervenção ou medidas de gestão a efectuar na envolvente do NAL de forma a reduzir os vários factores de risco salientados nos capítulos anteriores.

6.2. Métodos

6.2.1. Gestão de Aves Aquáticas

No caso das aves aquáticas as medidas de gestão não foram propostas espécie a espécie mas sim para a sua globalidade, através da indicação de propostas de gestão direccionadas aos seus locais de concentração em torno do NAL. Para facilitar a leitura e interpretação dos resultados, os diferentes locais de concentração foram agrupados e classificados segundo a sua prioridade de gestão. Esta classificação baseou-se, por um lado, na sua importância em termos de número de aves e de espécies que albergam, e por outro, no seu posicionamento geográfico relativamente à futura zona de implantação do NAL (definida no presente estudo a partir da zona 1 das medidas preventivas constante no Decreto-Lei nº 19/2008), bem como relativamente às rotas de descolagem e aterragem previstas (definidas a partir da zona 5 das medidas preventivas constante no Decreto-Lei nº 19/2008). De salientar que para estimar o grau de importância avifaunística dos diferentes locais foram considerados não só os dados obtidos nas *Contagens de aves aquáticas* do presente estudo, mas também os dados obtidos noutros estudos, nomeadamente no estudo do LNEC (Macedo & Neves 2008), que decorreu entre Agosto e Novembro de 2007 e onde foram amostrados com igual metodologia grande parte destes locais. As medidas de gestão preconizadas para estes locais dirigem-se aos vários grupos de aves aquáticas considerados ao longo do presente estudo, em particular aos anatídeos e ao grupo constituído pelas cegonhas, garças e afins, que são aqueles que incluem a maior parte das espécies de aves aquáticas consideradas como de risco global elevado para a futura navegação aérea local (ver capítulo 5), mas também a outros grupos como é o caso das gaivotas ou das aves limícolas.

6.2.2. Gestão de Aves Terrestres

Relativamente às aves terrestres as medidas de gestão preconizadas foram elencadas de forma directa para as espécies que considerámos de gestão prioritária, designadamente para as espécies que apresentaram um nível de risco global para a futura navegação aérea local que foi considerado elevado (ver capítulo 5) e que se agrupam de forma numerosa em habitats terrestres na envolvente da localização prevista para o NAL nalguma época do ano – é o caso do pombo-torcaz e da gralha-preta. A cegonha-branca poderia ter sido igualmente considerada segundo este critério, no entanto embora se trate de uma espécie que explora toda a área terrestre, tende a concentrar-se regularmente apenas nos mesmos locais que as aves aquáticas.

Para além do pombo-torcaz e da gralha-preta foram ainda sugeridas algumas medidas de gestão para outras espécies ou grupos de espécies que também se concentram de forma numerosa em habitats terrestres ao longo da área de estudo e que tenham atingido um nível de risco de colisão considerado como muito elevado nalguma época do ano, independentemente do nível de risco global que apresentem. Os grupos considerados no âmbito deste segundo critério foram os estorninhos (preto e malhado em proporção desconhecida) e os fringílídeos (várias espécies, mas principalmente tentilhão).

6.3. Resultados

6.3.1. Gestão de Aves Aquáticas

A classificação efectuada divide os diferentes locais de concentração de aves amostrados em 4 classes de prioridade de gestão (Prioridade 1 a 4). Para além disso é ainda apresentada uma quinta classe onde se agrupam os restantes locais - aqueles cuja gestão se considera não prioritária. As classes definidas são apresentadas na Figura 110 e descritas abaixo. Em Anexo (Anexo 4) pode ser também consultada a informação que foi possível recolher relativa às práticas de gestão cinegética actualmente praticadas nos diferentes locais de concentração amostrados.

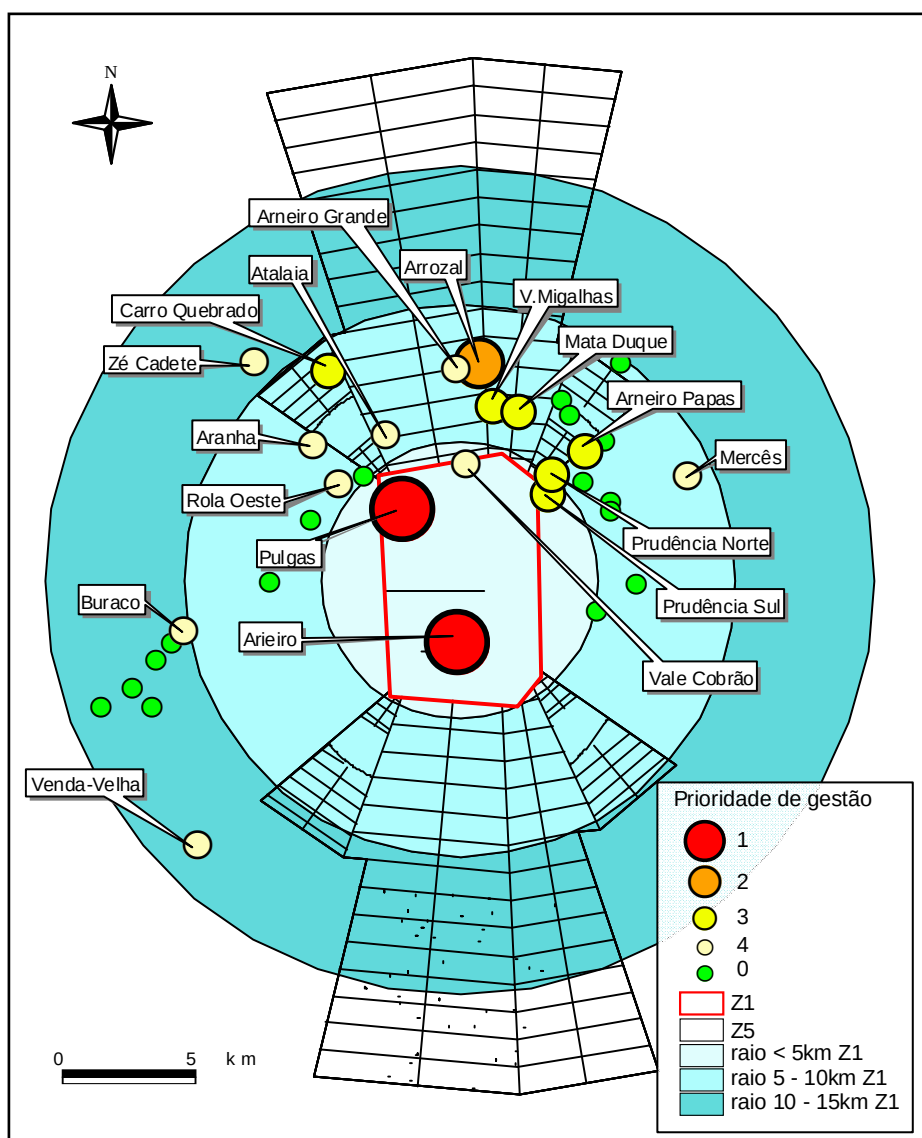


Figura 110. Localização e prioridade de gestão dos locais de concentração de aves aquáticas amostrados entre Abril de 2008 e Março de 2009. Nota: Z1 – Zona 1 das medidas preventivas (Decreto-Lei nº 19/2008); Z5 – zona 5 das medidas preventivas (Decreto-Lei nº 19/2008).

PRIORIDADE 1 – Locais que se localizam no interior do actual perímetro previsto para o NAL, que no actual estudo foi definido a partir da zona 1 das medidas preventivas constante no Decreto-Lei nº 19/2008. Independentemente do número de aves que albergam, caso não sejam aterrados pelas infra-estruturas do NAL, deverão ser aterrados propositadamente, para evitar a atracção de aves aquáticas para o perímetro do NAL.

- **Açude Arieiro** – Durante o presente estudo acolheu um máximo de cerca de 350 aves aquáticas em Dezembro de 2008, ultrapassando o máximo de 200 aves aquáticas registado em Agosto de 2007 durante o estudo do LNEC. Acolheu uma grande diversidade de espécies de aves aquáticas, incluindo várias espécies de garças, de patos e de limícolas. Situa-se no interior da área de implantação do NAL. Os dados recolhidos indicam que se trata de um açude extremamente importante na dinâmica de movimentos dos vários grupos de aves aquáticas na área de estudo.
- **Açude Pulgas** – Acolheu até 100 indivíduos de pato-real em Agosto de 2007 (estudo do LNEC) e até 150 indivíduos em Junho de 2008 (presente estudo). Situa-se igualmente no interior da área de implantação do NAL.

Tendo em conta a importância que o açude do Arieiro assume para a generalidade das espécies de aves aquáticas observadas na região, constituindo inclusivamente um dos cinco locais onde, em média, se observaram mais aves aquáticas no raio de 10km da área de implantação do NAL ao longo do ciclo anual, sugerimos que a sua destruição seja compensada pela criação de uma zona húmida alternativa (ou, no mínimo, pela melhoria das condições de uma zona húmida já existente) na região envolvente do NAL, num local onde não haja risco de colisão das aeronaves com aves.

PRIORIDADE 2 – Locais com concentrações de aves aquáticas muito elevadas, cuja localização intersecta a zona 5 das medidas preventivas constante no Decreto-Lei nº 19/2008. Estes locais deverão ser intensivamente geridos o que, no limite, poderá implicar a expropriação dos terrenos em que se situam.

- **Arrozais de Stº. Estêvão/ Mata do Duque** - representam uma ameaça, não só por aí se concentrarem aves aquáticas (sobretudo no Inverno) mas por existirem movimentos ao longo da várzea e entre a várzea e os açudes adjacentes. O troço mais problemático da várzea situa-se entre a confluência das ribeiras de Canha e de Lavre (da qual resulta a ribeira de Santo Estêvão) e o Monte dos Condes. Durante as contagens efectuadas para o presente estudo foi aí observado um máximo de 1062 aves aquáticas. De entre as espécies que formaram grandes concentrações nesta

área salientam-se a gaivota-d'asa-escura (máximo de 400 aves), o abibe (máximo de 368 aves), o guincho (máximo de 200 aves), a garça-boieira (máximo de 190 aves), o pato-real (máximo de 163 aves) e a cegonha-branca (máximo de 50 aves). No entanto, é conhecida a ocorrência de concentrações ainda maiores de aves aquáticas neste local durante o Inverno, nomeadamente de maçaricos-de-bico-direito. Por exemplo, em Fevereiro de 1994, foram observados até 25.000 indivíduos dessa espécie a alimentarem-se nos arrozais da ribeira de Santo Estêvão, entre o Monte dos Condes e Canha (N.Cidraes-Vieira com.pess.).

Tendo em conta as características do local em causa, sugere-se como principal medida de gestão a drenagem dos restolhos de arroz durante o período de Outono-Inverno (Novembro a Março), de modo a mantê-los secos e assim menos atractivos para as aves aquáticas em geral e para o maçarico-de-bico-direito em particular. Para esta medida de gestão ser ambientalmente aceitável, seria fundamental gerir durante o mesmo período uma área de características ecológicas similares e de igual dimensão, que se encontre afastada do local onde se pretende vir a implantar a infra-estrutura aeroportuária, de forma a torná-la mais atractiva para as aves aquáticas. Os arrozais a sul da “recta do Cabo” (estrada nacional n.º 10, entre V.F.Xira e Porto Alto) parecem particularmente adequados, tanto mais que se situam dentro da ZPE e são tradicionalmente mantidos secos durante o Inverno. Neste local aplicar-se-ia uma medida de gestão de habitat inversa, i.e. alagar-se-iam os restolhos de arroz em Novembro e manter-se-iam estes terrenos alagados até Março do ano seguinte.

No decorrer do Inverno de 2008/2009 foi possível efectuar uma experiência onde se procurou testar o efeito destas medidas de gestão, tendo os resultados obtidos sido muito animadores (Morgado *et al.* 2009). Nessa experiência ficou demonstrado que o alagamento dos restolhos de arroz durante o período de Outono/Inverno constituiu um método muito eficaz para atrair grandes concentrações de aves aquáticas, nomeadamente maçaricos-de-bico-direito, mas também gaivotas, outras limícolas, patos e garças. Por outro lado, as áreas mantidas secas mostraram ser muito pouco atractivas para a generalidade das espécies, tendo albergado números de aves muito reduzidos (cerca de 40 a 50 vezes inferiores aos das zonas alagadas).

PRIORIDADE 3 – Locais com concentrações de aves aquáticas médias a elevadas, cuja localização intersecta a zona 5 das medidas preventivas constante no Decreto-Lei nº 19/2008. Fazem parte deste grupo alguns açudes situados na envolvente próxima da ribeira de Santo Estêvão. Estes locais constituem um problema por existirem frequentes movimentos de aves entre eles, e entre os açudes e o arrozal adjacente. A espécie que mais frequentemente faz esse tipo de movimentos é o pato-real. Todos os locais de concentração a que foi atribuído o nível três de prioridade de gestão são corpos de água permanentes que ocupam uma área relativamente pequena. Estes locais também deverão ser geridos intensivamente o que, no limite, poderá passar pela expropriação dos terrenos em que se situam. No entanto, em virtude das características anteriormente descritas, a gestão e a eventual expropriação destes locais deverá ser um processo mais simples e menos oneroso do que no caso anterior. O nível três de prioridade de gestão foi atribuído aos seguintes cinco locais:

- **Açude de Vale Migalhas** – Acolheu um máximo de 606 aves em Outubro de 2007, durante o estudo do LNEC, e de 543 aves em Agosto de 2008, durante o presente estudo, sendo que, em qualquer dos casos, a maioria das aves observadas eram patos-reais (564 e 487, respectivamente). Pontualmente acolheu concentrações consideráveis de outras espécies, nomeadamente de gaivota-d'asa-escura (máximo de 87 aves) e de guincho (máximo de 67 aves) durante o Inverno, e de perna-longa (máximo de 81 aves) durante o seu período pós-reprodutor (Junho-Julho). Aparentemente é visitado por colhereiros oriundos do sector sudoeste (Barroca d'Alva/ Venda-Velha) que para tal sobrevoam a área preliminar de implantação. De entre os açudes situados na envolvente próxima da ribeira de Santo Estêvão este é o mais importante.
- **Açudes Prudência N e S** – Dois açudes contíguos, que trocam frequentemente aves entre si e provavelmente com todos os outros da envolvente próxima da ribeira de Santo Estêvão que são aqui referidos. Apesar de no presente estudo não terem sido aí detectadas concentrações importantes (máximo 113 indivíduos em Outubro de 2008), os valores obtidos em Agosto de 2007, durante o estudo do LNEC (até 400 aves), mostram que em determinadas condições podem servir de abrigo a importantes concentrações de aves aquáticas. Em ambos os casos a esmagadora

maioria das aves observadas eram patos-reais. O açude mais a norte é particularmente sossegado e tem bom coberto de abrigo.

- **Açude Carro Quebrado** – Acolheu um máximo de 220 aves aquáticas em 2007, durante o estudo do LNEC e de 150 aves no presente estudo (contagem de Janeiro de 2009). Em virtude da sua dimensão tem quase sempre um recanto sossegado onde se concentra o pato-real (máximo de 143 aves em Janeiro de 2009). Em Outubro de 2007 foi detectado um dormitório de corvo-marinho-de-faces-brancas na zona sudeste da albufeira, que albergou até um máximo de cerca de 80 aves. Trata-se de um açude com pouco alimento e reduzido coberto de abrigo.
- **Açude Arneiro Papas** – Acolheu sobretudo patos-reais. O número máximo de aves aí observadas - 185 aves - foi atingido na contagem de Agosto de 2008 do presente estudo. Está envolvido nas trocas de aves aquáticas que se verificam entre os açudes da envolvente próxima da ribeira de Santo Estêvão e entre esses açudes e os arrozais existentes ao longo da ribeira.
- **Açude da Mata do Duque** – Troca frequentemente aves com o Açude de Vale Migalhas. Acolheu um máximo de 131 aves, sobretudo patos-reais, durante o presente estudo (contagem de Dezembro de 2008).

Para todos estes açudes a primeira medida de gestão sugerida é a proibição da actividade cinegética dirigida aos anatídeos. Esta proibição, por si só, acabaria com toda a gestão que actualmente é efectuada nestes açudes para atrair estas aves, nomeadamente o aumento da sua disponibilidade alimentar (ceva) ou a utilização de negaças (ver Anexo 4). Atendendo à importância destes açudes para as aves aquáticas, essa medida isolada provavelmente não seria suficiente. Sem caça aos patos a gestão para os atrair acabaria mas a perturbação também seria menor, garantindo a persistência de algumas concentrações. Nestes casos poderá ser necessário recorrer a métodos de espantamento ou a uma gestão activa do habitat. Entre os métodos de espantamento possíveis destacamos a utilização de canhões a gás, aves de rapina e focos luminosos (espantamento nocturno), todos eles métodos referenciados para utilização em aeroportos e sua envolvente (Cleary & Dolbeer 2005). A gestão de habitat poderá incluir o corte de vegetação palustre e ripícola, o aumento

da inclinação das margens, a destruição de ilhas ou, em casos mais problemáticos, o aterrar do açude. Para implementar qualquer destas medidas será necessário obter licenças, efectuar acordos com os proprietários (que terão de ser compensados pelas perdas) e criar medidas de compensação ambiental. Para cada açude problemático onde se faça gestão para repelir aves aquáticas deve ser gerido um açude não problemático (fora da área de influência do futuro NAL) para as atrair.

PRIORIDADE 4 – Neste grupo foram incluídas duas situações distintas: (1) locais que intersectam a zona 5 das medidas preventivas constante no Decreto-Lei nº 19/2008, mas com concentrações de aves aquáticas médias a reduzidas (açudes Vale Cobrão, Arneiro Grande, Atalaia e Zé Cadete) e (2) locais que não intersectam a zona 5 das medidas preventivas constante no Decreto-Lei nº 19/2008, mas que apresentam concentrações de aves aquáticas médias a elevadas (açudes Aranha, Rola Oeste, Mercês, açude do Buraco e barragem da Venda Velha). Estes locais deverão ser geridos, mas de forma menos intensiva.

- **Açude Vale Cobrão** – Trata-se de um açude que não acolheu concentrações de aves aquáticas nem durante a monitorização efectuada pelo LNEC, nem durante o presente estudo (máximo oito indivíduos), no entanto intersecta o eixo central da zona 5 das medidas preventivas (Decreto-Lei nº 19/2008). Apesar de na Figura 110 estar representado no interior da área preliminar de implantação do NAL (definida a partir da zona 1 das medidas preventivas constante no Decreto-Lei nº 19/2008), informações recentes (Setembro de 2009) indicam que este local deverá situar-se fora desse perímetro, razão pela qual foi inserido nesta categoria e não na categoria de prioridade 1.
- **Açude Arneiro Grande** – Apresenta abundâncias de aves aquáticas modestas – acolheu um máximo de 67 aves em Outubro de 2007, durante o estudo do LNEC, e de 71 aves na contagem de Janeiro de 2009 do presente estudo (em ambos os casos essencialmente patos-reais). No entanto, intersecta a zona 5 das medidas preventivas (Decreto-Lei nº 19/2008) exactamente no seu eixo central.

- **Açude da Atalaia** – Apresenta abundâncias de aves aquáticas muito modestas (máximo de 20 aves, quer em 2007, durante o estudo do LNEC, quer no presente estudo). A sua localização intersecta a zona 5 das medidas preventivas (Decreto-Lei nº 19/2008) e é já muito próxima da área onde se prevê vir a localizar-se o NAL, pelo que pontualmente poderá representar uma ameaça. O facto de se situar na continuidade do açude Carro Quebrado sugere que poderá trocar aves com este. Relativamente às suas características, tem pouco coberto de abrigo e não é cevado, mas devido à sua dimensão tem recantos sossegados que podem funcionar como refúgio. A zona norte é frequentemente perturbada por pescadores.
- **Açude Zé Cadete** – Apresenta abundâncias de aves aquáticas modestas, tendo acolhido um máximo de 142 aves em Outubro de 2007, durante o estudo do LNEC, e um máximo de 70 aves em Setembro de 2008, durante o presente estudo – em ambos os casos as aves observadas eram sobretudo patos-reais. A sua localização intersecta a zona 5 das medidas preventivas (Decreto-Lei nº 19/2008), mas já a alguma distância da área onde se prevê vir a localizar-se o NAL. Deverá trocar aves com o açude Carro Quebrado e essas deslocações representariam um perigo para a segurança aeronáutica.
- **Açude Aranha** – Acolheu sobretudo patos-reais. O número máximo de aves aquáticas aí observadas - 183 aves - foi atingido em Outubro de 2007, durante o estudo do LNEC. Não intersecta a zona 5 das medidas preventivas (Decreto-Lei nº 19/2008), mas encontra-se relativamente próximo da área onde se prevê vir a localizar-se o NAL. Deverá trocar aves com o açude Carro Quebrado.
- **Açude Rola Oeste** – Açude de muito pequenas dimensões que acolheu quase exclusivamente patos-reais. O número máximo de aves aquáticas aí observadas – 138 aves – foi atingido em Agosto de 2007, durante o estudo do LNEC. Também não intersecta a zona 5 das medidas preventivas (Decreto-Lei nº 19/2008), mas está muito próximo da área onde se prevê vir a localizar-se o NAL. Deverá igualmente trocar aves com o açude Carro Quebrado e essas deslocações representariam um perigo para a segurança aeronáutica.

- **Açude das Mercês** – Albergou sobretudo anatídeos, principalmente patos-reais, mas também marrequinhos. O número máximo de aves aquáticas aí observadas – 90 aves – foi atingido em Outubro de 2007 (estudo do LNEC), altura em que foi intensamente cevado. É periférico relativamente à zona 5 das medidas preventivas (Decreto-Lei nº 19/2008), mas a possibilidade de trocar aves com o estuário do Tejo (nomeadamente marrequinhos), em nossa opinião, justifica a sua inclusão nesta categoria.
- **Barragem da Venda-Velha** – Esta barragem por vezes alberga importantes concentrações de aves aquáticas (e.g. 275 aves no estudo do LNEC; 951 aves no presente estudo). Essas concentrações ocorrem sobretudo durante o período de Outono-Inverno e estão directamente associadas ao número de anatídeos, principalmente de patos-reais (máximo de 612 aves na contagem de Fevereiro de 2009 do presente estudo), mas também de marrequinhos (máximo de 289 aves na contagem de Dezembro de 2008 do presente estudo) que aí ocorrem nessa época do ano. Trata-se de um local que não intersecta a zona 5 das medidas preventivas (Decreto-Lei nº 19/2008), e que se situa a uma distância considerável da área onde se prevê vir a localizar-se o NAL. No entanto, mesmo que o supracitado troço da ribeira de Santo Estêvão e açudes adjacentes sejam intensamente geridos para diminuir a sua utilização por aves aquáticas, a barragem da Venda Velha poderá trocar aves com outras zonas húmidas situadas a maior distância, quer a nordeste (e.g. paul do Trejoito, Benavente) quer a noroeste (e.g. paul de Belmonte, Samora Correia). Esses movimentos seriam sobre o NAL representando perigo para a segurança aeronáutica. Esta barragem tem moderado coberto de abrigo e aparentemente não é cevada mas a sua dimensão faz com que tenha sempre recantos sossegados para refúgio.
- **Açude do Buraco** – Apesar da sua localização ser bastante periférica relativamente à zona 5 das medidas preventivas (Decreto-Lei nº 19/2008) e de se localizar também a uma distância considerável da área onde se prevê vir a localizar-se o NAL, optámos por incluir o açude do Buraco nesta categoria por precaução. Isto deve-se principalmente ao facto de aqui terem sido detectadas algumas das maiores concentrações de aves observadas no raio de 10km em redor da zona de

implantação do NAL (máximo de 741 aves durante a contagem de Outubro de 2008 do presente estudo e máximo de 700 aves, em Novembro de 2007, durante o estudo do LNEC), concentrações essas que estão principalmente relacionadas com a observação nesse local de importantes números de anatídeos (principalmente marrequinho – máximo de 612 aves, mas também pato-real – máximo de 289 aves). Este constitui também um dos poucos locais onde foram observados colhereiros na área de estudo, podendo por isso estar envolvido na dinâmica de movimentos desta espécie sobre área de implantação do NAL (ver capítulo 2). Por último, a única colónia de ardeídeos identificada na área de estudo situa-se neste local e tem uma dimensão considerável (ca. 100 casais de 4 espécies).

Tendo em conta a dinâmica de movimentos identificada na área de estudo é provável que, na ausência de qualquer tipo de gestão, alguns destes locais (nomeadamente os açudes Arneiro Grande, Atalaia, Zé Cadete e Aranha) possam ver os seus números de aves aquáticas aumentar em função da gestão efectuada nos locais vizinhos de prioridade de gestão 2 ou 3. Neste sentido é importante que estes locais beneficiem igualmente de algum tipo de gestão direccionada. A proibição da actividade cinegética dirigida a anatídeos poderá constituir, tal como para os locais de prioridade 3, a primeira medida a equacionar. Relativamente à barragem da Venda-Velha e ao açude do Buraco o principal problema advém da possibilidade de trocarem indivíduos com os locais situados nos sectores norte, nordeste e leste da área de estudo, que envolveriam o atravessamento da área de implantação do NAL. É possível que a gestão a efectuar nos principais locais situados nestes sectores (proposta em cima) possa por si só conduzir a uma diminuição significativa destes movimentos. Relativamente à colónia de ardeídeos do açude do Buraco, será crucial determinar os novos movimentos diários que se irão estabelecer ao longo da primeira Primavera em que os locais de prioridade 1, 2 e 3 forem geridos. Em função dessa nova dinâmica, será possível avaliar se é seguro manter uma colónia de ardeídeos neste açude ou não.

RESTANTES LOCAIS – Neste grupo foram incluídos os restantes locais amostrados. Estes locais não intersectam a zona 5 das medidas preventivas (Decreto-Lei nº 19/2008) e apresentaram concentrações de aves aquáticas reduzidas ou muito reduzidas. Para além

disso, devido às suas características, não se prevê que o número de aves aquáticas que albergam venha a aumentar significativamente na sequência da gestão efectuada em locais vizinhos.

6.3.2. Gestão de Aves Terrestres

6.3.2.1 Pombo-torcaz

Num raio de 5 km em torno do epicentro previsto para o NAL, o pombo-torcaz concentra-se ocasionalmente em seis locais caracterizados pela existência de denso coberto arbóreo (ver subcapítulo 4.3.1). O local mais importante situa-se no extremo nordeste do CTA e é usado regularmente como dormitório por até cerca de 2.000 indivíduos.

Tendo em conta a localização destas áreas florestais é de supor que a maior parte delas seja destruída para se construir o NAL e as infra-estruturas anexas. Caso essas áreas florestais não sejam destruídas no âmbito dos trabalhos de desflorestação associados à construção do NAL sugere-se como medida de gestão prioritária o seu corte. Após a conclusão dos trabalhos de desflorestação e a eliminação das manchas referenciadas, deverá ainda proceder-se ao corte de outras áreas florestais localizadas no interior deste perímetro (5km) que entretanto possam ter vindo a ser utilizadas como local de dormida desta espécie.

Num raio superior a 5km as áreas mais problemáticas parecem situar-se na charneca da Companhia das Lezírias (CL), a noroeste da área prevista para implantação do NAL. Essas áreas afiguram-se como problemáticas pelo número de indivíduos que albergam (até um milhão), pela sua proximidade à área de implantação do NAL e pela sua posição relativamente a outros dormitórios principais entre os quais deverão existir movimentos. Concretamente, quaisquer movimentos entre a região oriental da charneca da CL e herdade do Pinheiro passariam directamente sobre o NAL. Para estes locais e, globalmente, para todos os locais de dormida desta espécie identificados no interior do raio de 15km em torno do ponto central do NAL, sugere-se a utilização integrada de medidas de gestão do habitat (e.g. corte de povoamentos), de medidas de gestão cinegética (e.g. intensificar esta actividade nalguns locais) e de métodos de espantamento (e.g. canhões a gás, focos

luminosos, etc.). Estas medidas poderão ser utilizadas isoladamente ou de forma combinada em função das necessidades.

Na área mais problemática da região oriental da charneca da CL – a mancha de pinhal-bravo situada imediatamente a sudoeste do açude do Carro Quebrado (barragem de Vale Cobrão nos mapas da CL) – poderia equacionar-se numa primeira fase a conjugação da intensificação da actividade cinegética com métodos de espantamento (utilizando por exemplo canhões a gás de dia e focos luminosos de noite) no sentido de deslocar as aves que utilizam este dormitório para dormitórios localizados mais para Oeste. Estes métodos de espantamento poderiam eventualmente ser utilizados em paralelo com a gestão repulsiva para as aves aquáticas na albufeira. Numa segunda fase, caso as medidas de gestão preconizadas inicialmente não resultassem, deveria então equacionar-se o corte do povoamento florestal em causa. Qualquer que seja a intervenção a efectuar deverá ter por base um protocolo a estabelecer com a CL.

A necessidade de intervir noutras áreas de dormida no interior do raio de 15 km em torno do ponto central do NAL e os moldes dessas eventuais intervenções deverão ser equacionadas caso a caso numa fase posterior. Isto porque a construção dessa infra-estrutura e a implementação das medidas sugeridas no presente trabalho vão alterar as rotinas e os movimentos do efectivo da espécie que inverte na área, efectivo esse que está sujeito a grandes variações inter-anuais. Neste âmbito importa salientar a necessidade de se manter um esforço de monitorização da ocorrência da espécie na região ao longo da fase de desmatagem e de construção, designadamente direccionado à utilização dos dormitórios já conhecidos, de modo a se acompanhar o efeito das medidas de gestão propostas e se poder actuar atempadamente face a situações problemáticas que entretanto surjam.

Relativamente à gestão das áreas de dormida é ainda importante referir que a construção do NAL e a aplicação das medidas de gestão preconizadas irá conduzir necessariamente à perda de várias áreas de dormitório desta espécie na região que albergavam alguns milhares de indivíduos. Para que tal seja ambientalmente aceitável, recomenda-se a aplicação de medidas de compensação, com o fomento da espécie em áreas próximas mas não tão problemáticas (casos das herdades da Abegoaria/Martinel). O fomento poderá passar pela criação e manutenção de uma área de refúgio de caça.

Para além das zonas de dormida os pombos-torcazes são também atraídos para as áreas vizinhas do futuro aeroporto por razões alimentares. As áreas seleccionadas são sobretudo montados de sobro, uma vez que a bolota do sobreiro constitui o seu alimento preferencial durante o período de Outono-Inverno nesta região. Assim, as medidas de gestão preconizadas para os locais de dormida da espécie deveriam ser complementadas com medidas de gestão que contribuíssem para tornar as zonas de montado de sobro existentes em torno da área de implantação do NAL menos atractivas para a espécie.

Tendo em conta que estes montados se estendem por vastas áreas, a opção de corte dos povoamentos é impraticável, para além de ser igualmente ambientalmente indefensável. Assim, as opções de gestão deveriam dirigir-se a um de dois objectivos: i) reduzir a abundância do recurso alimentar de que a espécie depende – a bolota ou, ii) reduzir o acesso a esse recurso. Para o cumprimento destes objectivos poderiam equacionar-se algumas opções de gestão relacionadas com o pastoreio. No caso do primeiro objectivo poderia por exemplo estudar-se a possibilidade de utilizar porcos de montanha na região. Estes animais são conhecidos por se alimentarem preferencialmente de bolota (principalmente azinho, mas também sobro) e poderiam reduzir a sua disponibilidade localmente. Para além disso, a sua exploração não requer grandes recursos e permite aumentar a rentabilidade directa do montado. Já o segundo objectivo poderia alcançar-se pela manutenção nos montados em causa de um sobcoberto desenvolvido, que reduziria o acesso às bolotas. Ao contrário da primeira opção, esta última poderia ser alcançada com a exclusão total ou parcial do pastoreio existente. Esta opção tem como desvantagem a acumulação de material combustível nos montados e o consequente aumento do risco de incêndio.

A aplicação destas medidas de redução da atractividade dos montados como zonas de alimentação para esta espécie deverá ser equacionada caso a caso e ter por base protocolos a estabelecer com os proprietários. Este tipo de medidas podia ser particularmente útil nas zonas de montado de sobro limítrofes ao perímetro do NAL.

6.3.2.2 Gralha-preta

No decurso do presente trabalho foi descoberto um grande dormitório de gralha-preta situado na zona sul da área de estudo. Esse dormitório foi utilizado por um máximo de 600 a 700 indivíduos, principalmente entre 15 de Agosto e 15 de Março. A sua dimensão indica que a ele acorriam aves oriundas de zonas distantes, sugerindo que teria elevada importância pelo menos a nível regional. No final de Dezembro de 2008 a mancha de eucaliptal adulto em que se situava foi cortada e o dormitório aparentemente mudou para um local próximo. Entre Janeiro e Março, altura em que as aves dispersam para nidificar, não foi possível identificar o novo local mas ficou claro que o dormitório permaneceu na área.

Assim, como medida de gestão prioritária sugere-se a eliminação, a curto-prazo, dos eucaliptais do sector Sul da área de estudo, nomeadamente nas imediações do posto de observação de Milhanos e a criação de condições para impedir a reflorestação desse sector, de forma a afastar da área crítica os dormitórios desta espécie.

Após o corte desses povoamentos deverá ser iniciado um esforço de monitorização, que idealmente se deverá manter até à fase de funcionamento do NAL, que permita detectar novos dormitórios desta espécie na região de modo a se poder equacionar novas medidas de gestão em função dessas novas localizações. As medidas de gestão deverão ser decididas caso a caso em função da distância do dormitório ao epicentro da área de implantação do NAL, bem como da sua localização em relação aos corredores de voo previstos e poderão incluir medidas de gestão de habitat (e.g. o corte de povoamentos) ou o uso de métodos de espantamento, nomeadamente canhões a gás, focos luminosos ou vocalizações de alarme (*distress calls*, Walker 2005). Como último recurso poderá equacionar-se a realização de campanhas de abate de indivíduos (e.g. Von Ramin 2008).

De um modo geral, para distâncias ao epicentro do NAL inferiores a 5km sugerimos o corte do povoamento que sustenta o dormitório, independentemente da sua posição relativamente aos corredores de voo. Para dormitórios localizados a mais de 5km do epicentro do NAL sugerimos a ponderação das várias opções possíveis (ver parágrafo acima) ou da sua conjugação.

Ao contrário dos pombos, não é possível definir um habitat de alimentação concreto no caso da gralha-preta. Trata-se de uma espécie oportunista com um espectro alimentar variado e que portanto pode seleccionar vários habitats de alimentação. As medidas de gestão sobre esta espécie devem assim incidir sobretudo sobre os seus locais de dormida.

6.3.2.3 Estorninhos

Os dados recolhidos no âmbito do presente estudo sugerem a existência de um dormitório desta espécie situado mais de 5 km a sudoeste do epicentro previsto para o NAL. Nenhuma informação disponível indica que se trate de uma concentração superior a 1.000 aves. Durante o Inverno existem dormitórios de estorninho-malhado com muitos milhares de indivíduos na zona mais antiga de Lisboa e tal não é encarado como um perigo para o aeroporto da Portela. Isso sugere que a situação descrita para o NAL não implique quaisquer medidas de gestão. Fora das grandes cidades a fidelidade deste grupo aos locais de dormida não é tão grande, além disso os estorninhos poderão adaptar-se bem à nova cidade aeroportuária. Assim, sugere-se que continuem os esforços no sentido de identificar e caracterizar os dormitórios de estorninhos existentes num raio de 10 km em torno do epicentro previsto para o NAL.

6.3.2.4 Fringílídeos

De acordo com a análise das rotas de voo deste grupo efectuada no âmbito da componente de observação diurna de movimentos, terá existido durante o período de Outono-Inverno um dormitório destas espécies na parte central da área de implantação do NAL, que poderá ter albergado algumas centenas de indivíduos e que poderá ter estado instalado nalguma das densas manchas de vegetação ripícola (e.g. salgueirais) existentes ao longo da Ribeira de Vale Cobrão no troço compreendido entre o açude do Arieiro e o posto de observação de Vale Cobrão. Dada à sua localização, este local será certamente destruído pelos trabalhos de construção do NAL, sendo difícil de prever onde se instalará o futuro dormitório.

Assim, a principal medida de gestão para estas espécies deverá passar pela diminuição da atractividade dos seus habitats de alimentação preferenciais na área de estudo, por forma a mantê-las o mais possível afastadas da área de futura implantação do NAL. Tendo em conta que estas espécies foram observadas sobretudo nas zonas de culturas anuais de regadio

próximas do posto de observação de Taipadas, onde se alimentam sobretudo de sementes, uma primeira medida de gestão poderia passar pela substituição das culturas cerealíferas existentes por outras menos problemáticas (e.g. alguns tipos de culturas hortícolas). No entanto, tendo também em conta que a mancha agrícola em causa se encontra praticamente adjacente à área onde se pretende construir o NAL, a opção mais segura deverá passar pela conversão destas áreas agrícolas noutro tipo de usos menos atractivos para as aves, uma vez que a existência de áreas agrícolas no interior de aeroportos ou na sua envolvente mais próxima é largamente desaconselhada (e.g. Cleary & Dolbeer 2005). Uma medida deste tipo iria também contribuir para afastar da envolvente do NAL outras espécies que nalgumas circunstâncias são atraídos para este tipo de habitats, como é o caso da garça-boieira, da cegonha-branca e mesmo do pombo-torcaz ou da gralha-preta.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os propósitos gerais deste trabalho foram: i) completar e aprofundar a informação obtida no âmbito do estudo do LNEC sobre movimentos de aves na área envolvente do futuro NAL no Campo de Tiro de Alcochete, bem como ii) obter informação de base necessária para futuros trabalhos de minimização de impactes e de redução do risco de colisão com aves neste local.

Para responder a estes objectivos foi delineado em torno da área definida para implantação do NAL um estudo de monitorização com a duração de um ciclo anual completo, no âmbito do qual se procedeu à recolha de um vasto conjunto de dados divididos por 3 componentes principais: i) a caracterização dos movimentos de aves durante o período diurno; ii) a identificação e caracterização dos locais de concentração de aves aquáticas e; iii) a identificação e caracterização dos locais de concentração de aves terrestres. A partir destes resultados foi efectuada uma análise de risco com o objectivo de quantificar o risco associado à presença das espécies mais frequentemente observadas na área de estudo e, finalmente, foi elaborado um *Programa de Conservação e Gestão Avifaunística*, onde foram propostas medidas de gestão dirigidas às espécies ou grupos de espécies que se revelaram potencialmente mais problemáticos, no sentido de controlar ou minimizar os riscos que estas colocam à futura navegação aérea local.

De um modo geral, os resultados obtidos ao longo deste estudo vieram corroborar os resultados obtidos no estudo do LNEC, apontando para a existência de riscos potenciais de colisão de aves com aeronaves na área onde se pretende construir o NAL e para a necessidade de se adoptarem medidas de mitigação de riscos adequadas para fazer face a essa possibilidade. O vasto conjunto de informação obtido ao longo do presente estudo permitiu, no entanto, enquadrar e fundamentar adequadamente esses resultados e tratar esses riscos potenciais e as respectivas medidas de mitigação de forma muito mais detalhada. De entre as conclusões mais específicas deste estudo destacamos as seguintes:

- 1) Durante o período de estudo constatou-se a existência de **2 tipos predominantes de movimentos**: i) movimentos locais, de curta distância, que corresponderão sobretudo a aves que se deslocam no interior dos seus territórios ou que permanecem no interior de

áreas de alimentação preferenciais ao longo do dia e ii) **movimentos de média-larga escala que devem estar relacionados com deslocações entre áreas de alimentação e áreas de nidificação ou de refúgio (e.g. dormitórios) – estes últimos estão associados a um maior factor de risco para a navegação aérea por não estarem estritamente associadas à área de implantação do NAL.**

- 2) **O período de Outono/Inverno, principalmente entre Novembro e Fevereiro, e os períodos do início da manhã e do final de tarde, designadamente os horários próximos do nascer e do por do sol, constituem os períodos em que se verificam frequências de movimentação de aves sobre a área de estudo mais elevadas, e como tal deverão constituir os períodos de maior risco para a navegação aérea local.**
- 3) **A quantificação de risco que foi efectuada para as espécies mais abundantes na área de estudo a partir dos resultados acima mencionados salientou 9 espécies cujo nível de risco para a navegação aérea foi considerado como elevado em pelo menos uma estação do ano: o pombo-torcaz; a gralha-preta; 5 espécies de aves aquática (pato-real, garça-real, cegonha-branca, colhereiro e gaivota-d’asa-escura) e duas aves de rapina (águia-de-asa-redonda e águia-calçada). Estas espécies deverão ser encaradas como as potencialmente mais problemáticas para a navegação aérea.**
- 4) **Destas espécies destaca-se como espécie mais problemática o pombo-torcaz. O risco global que esta espécie envolve será particularmente elevado no Outono e no Inverno, principalmente entre Novembro e Fevereiro, quando se encontra presente na região a sua numerosa e gregária população invernante. Durante o período de Primavera/Verão, principalmente entre Maio e Setembro, o risco que esta espécie representa é significativamente inferior. Os meses de Março e Outubro podem considerar-se como períodos de transição, onde o nível de risco poderá oscilar anualmente em função de variações na data de chegada e partida da população invernante. De acordo com os nossos dados, é de esperar também que no período sazonal mais crítico o risco varie igualmente em função do ciclo diário, sendo significativamente mais elevado nos períodos horários imediatamente seguintes ao nascer do sol e imediatamente anteriores ao por do sol, quando a frequência de**

movimentos desta espécie aumenta significativamente e quando estes movimentos são efectuados, em média, a maiores altitudes e envolvendo um maior número de indivíduos (até ca. 2000 aves no presente estudo).

- 5) **A elevada frequência de observação de movimentos de pombo-torcaz durante o período de Outono/Inverno sobre a área de estudo está directamente relacionada com a existência de vários dormitórios na envolvente do NAL, onde as aves se concentram durante o período nocturno, e com a existência de uma extensa área de alimentação, que compreende todas as manchas de montado de sobro da região,** para onde essas aves se deslocam durante o dia e onde se alimentam sobretudo de bolota. As observações efectuadas sobre a área de estudo durante este período reflectem assim essencialmente as movimentações entre dormitórios e zonas de alimentação, efectuadas ao amanhecer e anoitecer, mas também as movimentações entre as várias áreas de alimentação, efectuadas ao longo do dia.
- 6) **Para fazer face ao risco que o pombo-torcaz apresenta para a futura navegação aérea local sugerem-se medidas de minimização de risco dirigidas sobretudo aos seus locais de dormida, mas também aos seus locais de alimentação.** As primeiras visam desincentivar a utilização dos dormitórios e envolvem medidas de gestão do habitat, como por exemplo o corte de povoamentos florestais; medidas de gestão cinegética, incluindo a intensificação da pressão cinegética junto de determinados dormitórios; e a utilização de métodos de espantamento – medidas estas que podem ser utilizadas isoladamente ou em conjunto conforme as circunstâncias. No segundo caso pretende-se desincentivar a utilização das suas áreas de alimentação, envolvendo sobretudo acções de gestão do habitat, nomeadamente relacionadas com a gestão da vegetação associada à alteração dos padrões de pastoreio.
- 7) **A gralha-preta constitui outra das espécies que requer medidas de minimização de risco dirigidas. O risco que esta espécie envolve será particularmente elevado entre Julho e Março, período em que foi detectada uma forte dinâmica de movimentação diária sobre a área de estudo que esteve directamente relacionada com a utilização de um dormitório comunal identificado a sul da área do NAL. É de esperar também que no período sazonal mais crítico o risco seja significativamente mais**

elevado nos períodos horários próximos do nascer e pôr-do-sol (incluindo os períodos anteriores ao nascer do sol e posteriores ao pôr-do-sol), quando as movimentações de e para este dormitório são mais intensas.

- 8) **No caso da gralha-preta, as medidas de minimização de risco preconizadas dirigem-se sobretudo ao desincentivo da utilização do dormitório existente ou de outros que venham entretanto a ser estabelecidos na região envolvente do NAL.**

As medidas de gestão propostas para este efeito são de cariz semelhante às mencionadas para o pombo-torcaz, nomeadamente no que se refere ao corte de determinados povoamentos florestais e à utilização de vários métodos de espantamento. Tratando-se de uma espécie oportunista com hábitos alimentares variados, não são contempladas neste caso medidas de gestão associadas aos locais de alimentação.

- 9) **Das espécies de aves aquáticas referenciadas destacamos o pato-real como a que poderá representar um maior nível de risco para a futura navegação aérea.** Esta espécie é de longe a mais abundante e amplamente distribuída ao longo dos locais de concentração de aves aquáticas na vizinhança da área de implantação do NAL (raio de 10km). Para além disso apresentou um padrão de movimentação relativamente constante ao longo do ciclo anual que se caracterizou pela existência de movimentos entre os vários açudes localizados na vizinhança do NAL e entre esses açudes e as zonas de arrozal, movimentos esses que envolveram o atravessamento da área de estudo. Estas movimentações ocorreram sobretudo **nos períodos horários próximos do nascer e pôr-do-sol (incluindo os períodos anteriores ao nascer do sol e posteriores ao pôr-do-sol)**, correspondendo portanto aos períodos horários onde o risco será mais elevado.

- 10) **Para o pato-real e para as aves aquáticas em geral, as medidas de minimização de risco propostas deverão dirigir-se aos seus locais de concentração na vizinhança do NAL, tendo como objectivo desincentivar a sua utilização como zonas de alimentação ou de repouso.** Estas medidas foram definidas para cada local de concentração em função do seu nível de prioridade de gestão, que por sua vez foi definido em função da sua localização relativamente ao NAL e à sua importância em termos de número de aves que alberga, e incluíram: i) medidas de gestão activa de

habitat, que podem variar desde o simples manejo da vegetação palustre e ripícola das margens dos corpos de água até, nos casos mais extremos, à desactivação dos açudes ou à drenagem de arrozais durante o período de Inverno; ii) medidas de gestão cinegética, como por exemplo a proibição da caça de anatídeos e da gestão de atracção de aves associada; e iii) a utilização de métodos de espantamento.

11) As aves de rapina em geral e a águia-de-asa-redonda em particular, constituíram o outro grupo referenciado como potencialmente mais problemático no âmbito da análise de risco efectuada. O risco que estas aves acarretam para a navegação aérea local será mais elevado no período reprodutor (sensivelmente entre Fevereiro a Agosto) e nos períodos centrais do dia, quando a sua frequência de observação foi significativamente mais elevada. Como factor de risco adicional salientam-se as altitudes que algumas destas aves podem atingir (até 1000m neste estudo), que significam que o risco que acarretam não se restringe à zona de descolagem/aterragem, podendo alargar-se às rotas de aproximação ou afastamento dos aviões. No entanto, tendo em conta a ecologia deste grupo, designadamente o facto de se movimentarem na maior parte dos casos de forma isolada e de não se concentrarem em nenhuma área específica levou a que não fossem contempladas no presente estudo medidas de gestão específicas para este grupo. Para além disso, as populações locais de muitas destas espécies serão provavelmente muito reduzidas após a construção do NAL,

12) Para além dos grupos e espécies acima mencionados, foram ainda propostas algumas medidas de minimização de riscos para espécies ou grupos que também se concentram de forma numerosa ao longo da área de estudo e que, apesar de terem sido considerados globalmente como grupos de risco reduzido, atingiram um nível de risco de colisão considerado como muito elevado nalguma época do ano. Foi o caso, por exemplo, do grupo constituído pelos fringílídeos durante o período de Inverno. Tendo em conta que os numerosos bandos destas espécies foram observados essencialmente a alimentar-se em campos agrícolas na vizinhança do NAL, as medidas de minimização de risco foram propostas no sentido **de reduzir a atractividade destas áreas de alimentação**, nomeadamente através da sua conversão noutros usos menos atractivos para as aves. Uma medida deste tipo iria também

contribuir para afastar da envolvente do NAL outras espécies que nalgumas circunstâncias são atraídos para este tipo de habitats, como é o caso da garça-boieira, da cegonha-branca e mesmo do pombo-torcaz ou da gralha-preta.

13) Por último salienta-se a necessidade de se manter algum esforço de monitorização sobre algumas destas espécies ao longo da fase de desmatação e de construção do NAL, de modo a se poder acompanhar o efeito das medidas de minimização de riscos propostas e se poder actuar atempadamente face a situações problemáticas que entretanto surjam. Abaixo apresentam-se as espécies cuja monitorização consideramos prioritária bem como o tipo de informação que seria recomendável obter:

i) **Pombo-torcaz** – aprofundar o conhecimentos sobre as suas deslocações sobre a área de estudo, nomeadamente sobre a dinâmica de movimentos entre dormitórios e áreas de alimentação, no sentido de se perceber, por exemplo, de que dormitórios são oriundas as aves que se alimentam na zona do NAL;

ii) **Pombo-torcaz, gralha-preta, estorninhos e fringílídeos** – monitorizar a utilização dos dormitórios identificados no decorrer do presente estudo ao longo da fase de construção do NAL; identificar novos dormitórios que entretanto surjam na envolvência do NAL no mesmo período;

iii) **Aves aquáticas** – monitorizar a utilização dos locais de concentração de aves aquáticas identificados e monitorizados no decorrer do presente estudo ao longo da fase de construção do NAL.

Globalmente, considera-se que no âmbito do presente estudo foi possível identificar e caracterizar os principais riscos associados à presença das várias espécies de aves que ocorrem na área envolvente do NAL, bem como sugerir as medidas de mitigação de riscos mais adequadas para responder, caso a caso, aos riscos colocados. Estas medidas são as que decorrem dos melhores conhecimentos disponíveis, tendo sido delineadas atendendo aos padrões de movimento e de concentração de aves identificados na fase anterior à implantação do NAL. Há que considerar, contudo, a necessidade de prosseguir a

monitorização dos movimentos de aves pelo menos no ano anterior à entrada em operação do NAL, uma vez que as transformações que se operarão no território poderão provocar algumas alterações significativas dos padrões descritos neste relatório. Para além disso, as medidas de mitigação deverão ser implementadas numa lógica de gestão adaptativa, em que a aplicação de uma dada medida deverá ser seguida de um programa de monitorização adequado, através do qual seja possível avaliar o seu desempenho e a necessidade de implementar eventuais acções correctivas. Neste contexto, considera-se necessário que o NAL venha a ter um sistema de acompanhamento e monitorização dos movimentos de aves no interior e na vizinhança da infra-estrutura aeroportuária, através do qual se poderá assegurar que o novo aeroporto opere dentro de padrões de risco aceitáveis no que diz respeito à colisão de aeronaves com aves.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allan, J.R. (2000).** A protocol for bird strike risk assessment at airports. *Proc. of the 25th Meeting of the International Bird Strike Committee*, Amsterdam, 17th–21st April 2000.
- Allan, J.R. (2002).** The costs of birdstrikes and birdstrike prevention. In L. Clarke (Ed.), *Human conflicts with wildlife: economic considerations*, pp. 147-153. Fort Collins: US Department of Agriculture.
- Allan, J.R. (2006).** A heuristic risk assessment technique for birdstrike management at airports. *Risk Analysis*, **26 (3)**: 723-729.
- Bea, A.; Beitia, R. & Fernández, J.M. (2003).** The census and distribution of wintering woodpigeons *Columba palumbus* in the Iberian Peninsula. *Ornis Hungarica* **12-13**: 157-167.
- Cleary, E.C. & Dolbeer, R.A. (2005).** *Wildlife hazard management at airports, a manual for airport personnel*. Second edition. U.S. Department of Transportation, Federal Aviation Administration, Office of Airport Safety and Standards. Washington, D.C., USA. <<http://wildlife-mitigation.tc.faa.gov>>.
- Costa, L.T. & R.S. Guedes (1997).** *Contagens de Anatídeos Invernantes em Portugal Continental. Invernos de 1993/94 a 1995/96*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza n.º 20. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.
- Equipa Atlas (2008).** *Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005)*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim, Lisboa.
- FAA (2008).** *Wildlife Strikes to Civil Aircraft in the United States 1990-2007*. Federal Aviation Administration National Wildlife Strike Database Series Report Number 14. June 2008.
- Hansen, H.; Smedshaug, C.A. & Sonerur, G.A. (2000).** Preroosting behaviour of hooded crows (*Corvus corone cornix*). *Can. J. Zool.* **78**: 1813-1821.
- Hart, J.; Dale, S.; Budgey, R.; Simms, I.; Ploncskie, P.; Jowett, A.; Cropper, P. & Allan, J. (2007).** *An assessment of the potential risk of bird strike at two sites proposed for the new*

Lisbon airport located near Alcochete and Ota. Relatório não Publicado para o Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Central Science Laboratory, Bird Management Unit, York.

Macedo, A. & Neves, E. (Coord.) (2008). *Estudo para Análise Técnica Comparada das Alternativas de Localização do Novo Aeroporto de Lisboa na Zona da Ota e na Zona do Campo de Tiro de Alcochete - 2ª Fase - Avaliação Comparada das duas Localizações.* Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Lisboa.

Milsom, T.P. (2008). Lapwings *Vanellus vanellus* on aerodromes and the birdstrike hazard. *Ibis* **132(2)**: 218-231.

Morgado, R.; Gordinho, L.; Rocha, A.; Antunes, M.; Rosa, S.; Reino, L.; Santana, J. & Beja, P. (2009). *Projecto de Gestão de Habitats de Aves Aquáticas na Envolvente do Novo Aeroporto de Lisboa no Campo de Tiro de Alcochete.* Relatório Final de Actividades. Relatório não publicado para a NAER. ERENA, Lisboa.

Purroy, F.J. (1987). Sobre la invernada de la paloma torcaz (*Columba palumbus*) en Iberia. Págs. 137-151 in J.L. Tellería *Invernada de Aves en la Península Ibérica*. Monografías de la S.E.O. n.º 1. Sociedad Española de Ornitología, Madrid.

Rosmaninho, I. & Alves, R. (1999). *Relatório da Consulta do Público. Estudo de Impacte Ambiental do "Novo Aeroporto de Lisboa".* Instituto de Promoção Ambiental (IPAMB).

Snow, D. W. & Perrins, C. M. (1998). *Cramp's: The Complete Birds of the Western Palearctic on CD-ROM.* Optimedia Software & Oxford University Press.

Thorpe, J. (2008). Update on fatalities and destroyed civil aircraft due to bird strikes with Appendix for 2006 to 2008. *Proc. of the 28th Meeting of the International Bird Strike Committee*, Brasilia, 24th–28th Novembro 2008.

Von Ramin, S.J. (2008). Studies of the influence of mortal deterrent shootings on the geographical coverage of carrion crows (*Corvus corone corone*). *Bird and Aviation* **28**: 1-4.

Walker, A. (2005). Bird control – what new technologies airports should be considering in terms of birdstrike avoidance. *Proc. of the 27th Meeting of the International Bird Strike Committee*, Athens, 23rd–27th May 2005.

ANEXOS

ANEXO 1

Calendário de actividades de campo desenvolvidas

DIAS DO MÊS

MESES DO ANO

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ABRIL/08																															
MAIO/08																															
JUNHO/08																															
JULHO/08																															
AGOSTO/08																															
SETEMBRO/08																															
OUTUBRO/08																															
NOVEMBRO/08																															
DEZEMBRO/08																															
JANEIRO/09																															
FEVEREIRO/09																															
MARÇO/09																															
ABRIL/09																															

- Observação diurna de movimentos de aves
- Contagem de aves aquáticas

ANEXO 2

Listagem do total de espécies observadas no âmbito da Componente de *Observação diurna de movimentos de aves* ao longo do período de estudo (Maio de 2008 a Abril de 2009), estatísticas dos seus movimentos e seu estatuto fenológico na região (R – residente; I – Invernante; ME – migrador estival; MP – migrador passagem)

Nome vulgar	Nome científico	Número Movim.	% Total Movim.	Número Indiv.	% Total Indiv.	Dim.Méd. Bandos	Dim.Máx Bandos	Altitude Méd	Altitude Máxima	Estatuto Fenológico
Gralha-preta	<i>Corvus corone</i>	2446	23.14	7348	5.71	3.00	300	27.7	200	R
Pombo-torcaz	<i>Columba palumbus</i>	2281	21.58	75230	58.45	33.01	2000	37.1	600	I/R
Águia-d'asa-redonda	<i>Buteo buteo</i>	901	8.52	1111	0.86	1.23	5	56.1	1000	R
Estorninho-preto	<i>Sturnus unicolor</i>	488	4.62	3836	2.98	7.88	300	20.6	150	R
Ave de rapina NI	<i>Accipitriformes/ Falconiformes</i>	463	4.37	628	0.49	1.35	5	69.9	500	-
Peneireiro-cinzento	<i>Elanus caeruleus</i>	392	3.71	433	0.34	1.10	4	27.7	150	R
Pato-real	<i>Anas platyrhynchos</i>	343	3.25	1419	1.10	4.14	105	31.4	150	R/I
Peneireiro-comum	<i>Falco tinnunculus</i>	334	3.16	375	0.29	1.12	3	31.1	350	R
Águia-calçada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	259	2.45	304	0.24	1.18	3	84.5	750	ME
Passeriforme NI	<i>Passeriformes</i>	217	2.05	9250	7.19	42.63	500	20.0	50	-
Garça-real	<i>Ardea cinerea</i>	188	1.78	279	0.22	1.48	12	43.8	300	R/I
Andorinhão NI	<i>Apus sp.</i>	185	1.75	4888	3.80	26.42	200	37.7	200	ME
Garça-boieira	<i>Bubulcus ibis</i>	128	1.21	1032	0.80	8.06	140	33.3	200	R
Patos	<i>Anatidae</i>	124	1.17	1088	0.85	8.77	140	46.1	200	-
Cegonha-branca	<i>Ciconia ciconia</i>	123	1.16	389	0.30	3.16	70	104.3	600	ME/R
Estorninho NI	<i>Sturnus sp.</i>	108	1.02	1790	1.39	16.57	300	25.3	80	-
Abelharuco	<i>Merops apiaster</i>	101	0.96	1523	1.18	15.08	70	34.0	100	ME
Colhereiro	<i>Platalea leucorodia</i>	76	0.72	742	0.58	9.76	79	55.1	300	MP/ I /R
Corvo-marinho-de-faces-brancas	<i>Phalacrocorax carbo</i>	72	0.68	353	0.27	4.90	36	56.1	200	I
Gavião	<i>Accipiter nisus</i>	71	0.67	81	0.06	1.14	2	61.4	400	R
Andorinha-dos-beirais	<i>Delichon urbicum</i>	69	0.65	2190	1.70	31.74	200	36.3	150	ME
Pombo NI	<i>Columba sp.</i>	68	0.64	497	0.39	7.31	70	34.3	110	-
Águia-cobreira	<i>Circaetus gallicus</i>	67	0.63	88	0.07	1.31	3	118.7	800	ME
Falcão-abelheiro	<i>Pernis apivorus</i>	60	0.57	76	0.06	1.27	3	117.4	800	ME
Gaio	<i>Garrulus glandarius</i>	59	0.56	91	0.07	1.54	3	13.8	50	R
Andorinhão-preto	<i>Apus apus</i>	55	0.52	1317	1.02	23.95	300	79.8	200	ME
Pintassilgo	<i>Carduelis carduelis</i>	51	0.48	1870	1.45	36.67	150	8.7	50	R
Picapau-malhado-grande	<i>Dendrocopos major</i>	45	0.43	46	0.04	1.02	2	13.4	20	R
Indeterminado	<i>Aves</i>	40	0.38	618	0.48	15.85	100	80.3	400	-

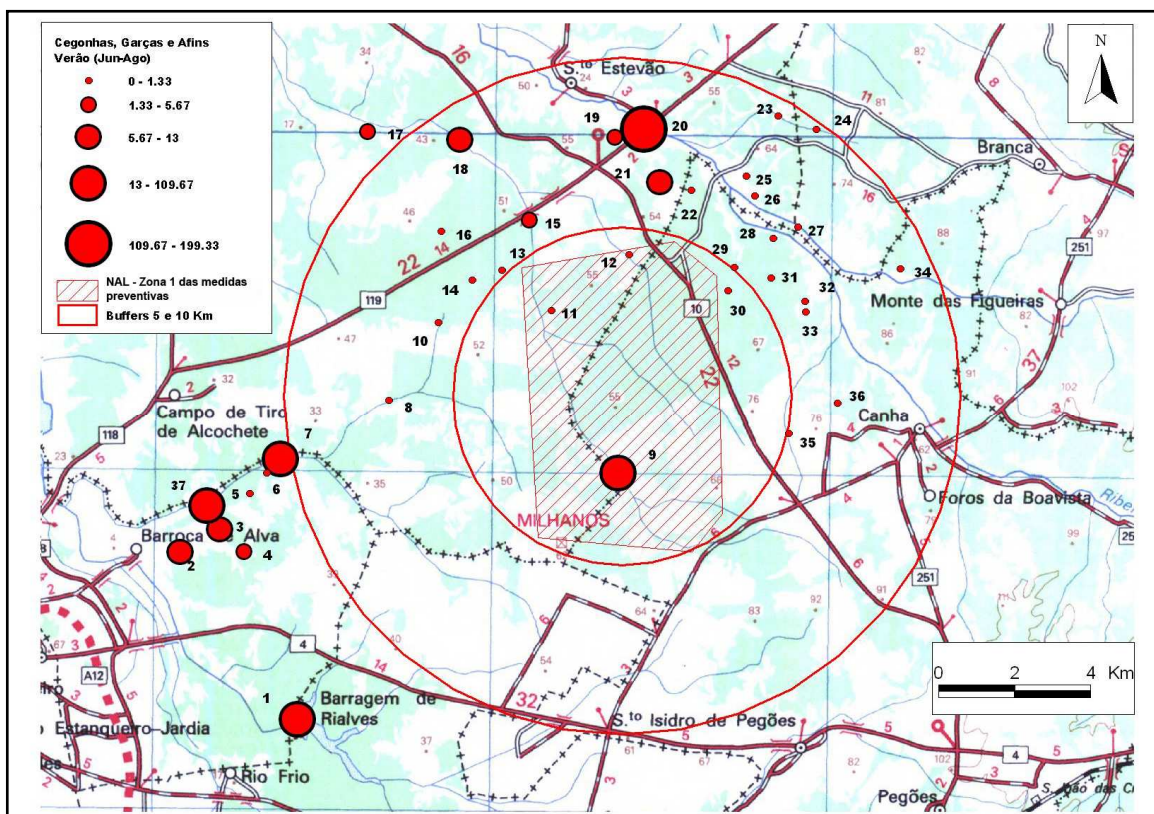
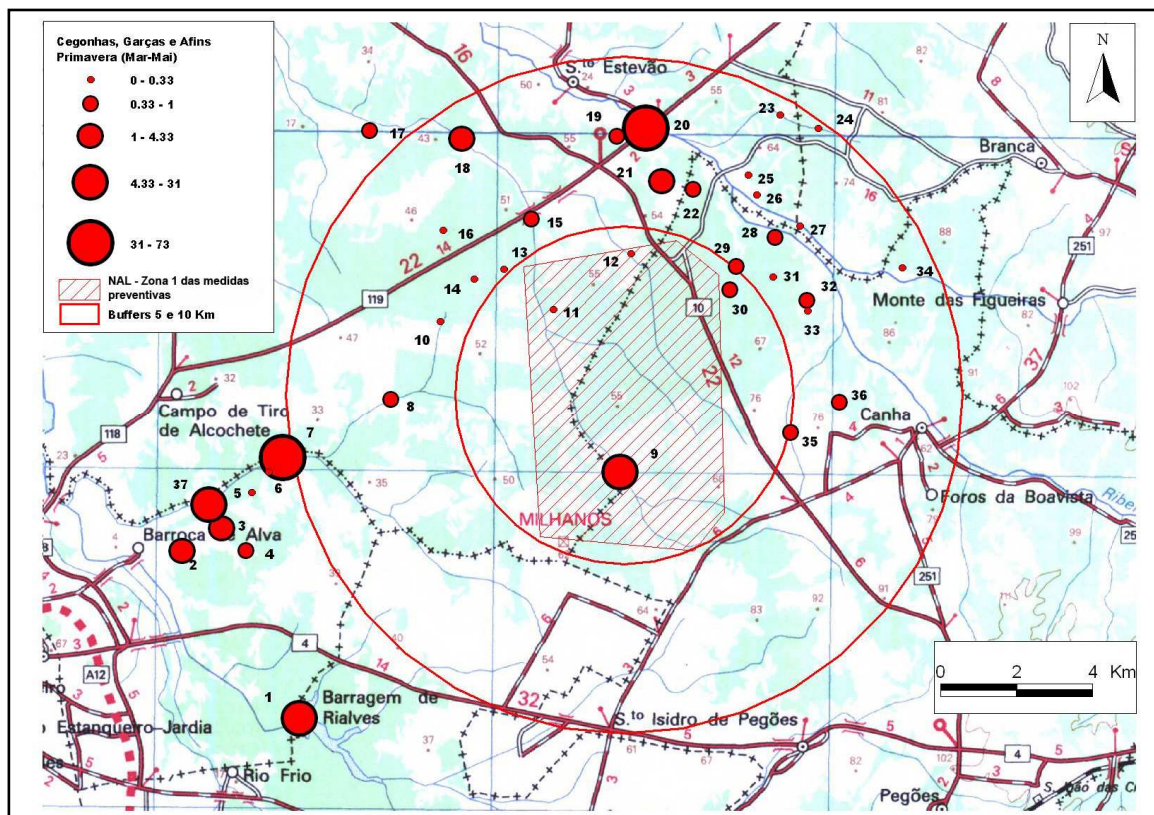
Nome vulgar	Nome científico	Número Movim.	% Total Movim.	Número Indiv.	% Total Indiv.	Dim.Méd. Bandos	Dim.Máx Bandos	Altitude Méd	Altitude Máxima	Estatuto Fenológico
Pega-azul	<i>Cyanopica cyanus</i>	38	0.36	757	0.59	19.92	60	10.8	50	R
Pombo-doméstico	<i>Columba livia domesticus</i>	37	0.35	312	0.24	8.43	46	20.6	50	R
Rola-turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	33	0.31	52	0.04	1.58	3	15.3	40	R
Garça NI	<i>Ardeídeo NI</i>	30	0.28	275	0.21	9.17	40	55.0	180	-
Abibe	<i>Vanellus vanellus</i>	30	0.28	494	0.38	16.47	110	22.3	50	I
Gaivota-d'asa-escura	<i>Larus fuscus</i>	29	0.27	608	0.47	20.97	98	160.7	600	I/MP
Poupa	<i>Upupa epops</i>	27	0.26	40	0.03	1.48	3	10.5	30	ME/R
Andorinha-das-chaminés	<i>Hirundo rustica</i>	26	0.25	499	0.39	19.19	100	48.5	400	ME
Andorinhas	<i>Hirundinidae</i>	25	0.24	837	0.65	33.48	180	35.0	90	ME
Garça-branca-pequena	<i>Egretta garzetta</i>	24	0.23	75	0.06	3.13	40	27.7	100	R/I
Rola-brava	<i>Streptopelia turtur</i>	24	0.23	31	0.02	1.29	3	14.4	50	ME
Laverca	<i>Alauda arvensis</i>	23	0.22	925	0.72	40.22	120	13.9	60	I
Maçarico-bique-bique	<i>Tringa ochropus</i>	23	0.22	61	0.05	2.65	14	18.6	90	I/MP
Alcaravão	<i>Burhinus oedicephalus</i>	21	0.20	34	0.03	1.62	10	11.8	40	R
Tentilhão-comum	<i>Fringilla coelebs</i>	19	0.18	1478	1.15	77.79	500	10.9	15	R/I
Columbiforme NI	<i>Columbiformes</i>	17	0.16	157	0.12	9.24	60	26.8	40	-
Tartaranhão-azulado	<i>Circus cyaneus</i>	16	0.15	17	0.01	1.06	2	13.7	80	I
Tarambola-dourada	<i>Pluvialis apricaria</i>	15	0.14	354	0.28	23.60	75	33.0	120	I
Perdiz-vermelha	<i>Alectoris rufa</i>	14	0.13	35	0.03	2.50	11	3.6	15	R
Picanço-real	<i>Lanius meridionalis</i>	14	0.13	15	0.01	1.07	2	9.1	20	R
Petinha-dos-prados	<i>Anthus pratensis</i>	12	0.11	313	0.24	26.08	60	6.1	20	I
Andorinhão/Andorinha	<i>Apodidae/Hirundinidae</i>	12	0.11	559	0.43	46.58	120	36.7	60	ME
Noitibó NI	<i>Caprimulgus sp.</i>	11	0.10	15	0.01	1.36	3	5.9	10	ME
Narceja-comum	<i>Gallinago gallinago</i>	11	0.10	36	0.03	3.27	21	23.5	50	I
Gaivota NI	<i>Larus sp.</i>	11	0.10	190	0.15	17.27	44	92.7	300	-
Coruja-do-mato	<i>Strix aluco</i>	11	0.10	11	0.01	1.00	1	10.0	15	R
Chamariz	<i>Serinus serinus</i>	10	0.09	235	0.18	23.50	49	11.9	35	R
Andorinhão-pálido	<i>Apus pallidus</i>	9	0.09	103	0.08	11.44	22	55.8	300	ME
Tartaranhão-dos-pauis	<i>Circus aeruginosus</i>	9	0.09	9	0.01	1.00	1	40.1	120	R
Limícolas NI	<i>Charadriiformes</i>	9	0.09	237	0.18	26.33	100	64.4	170	-

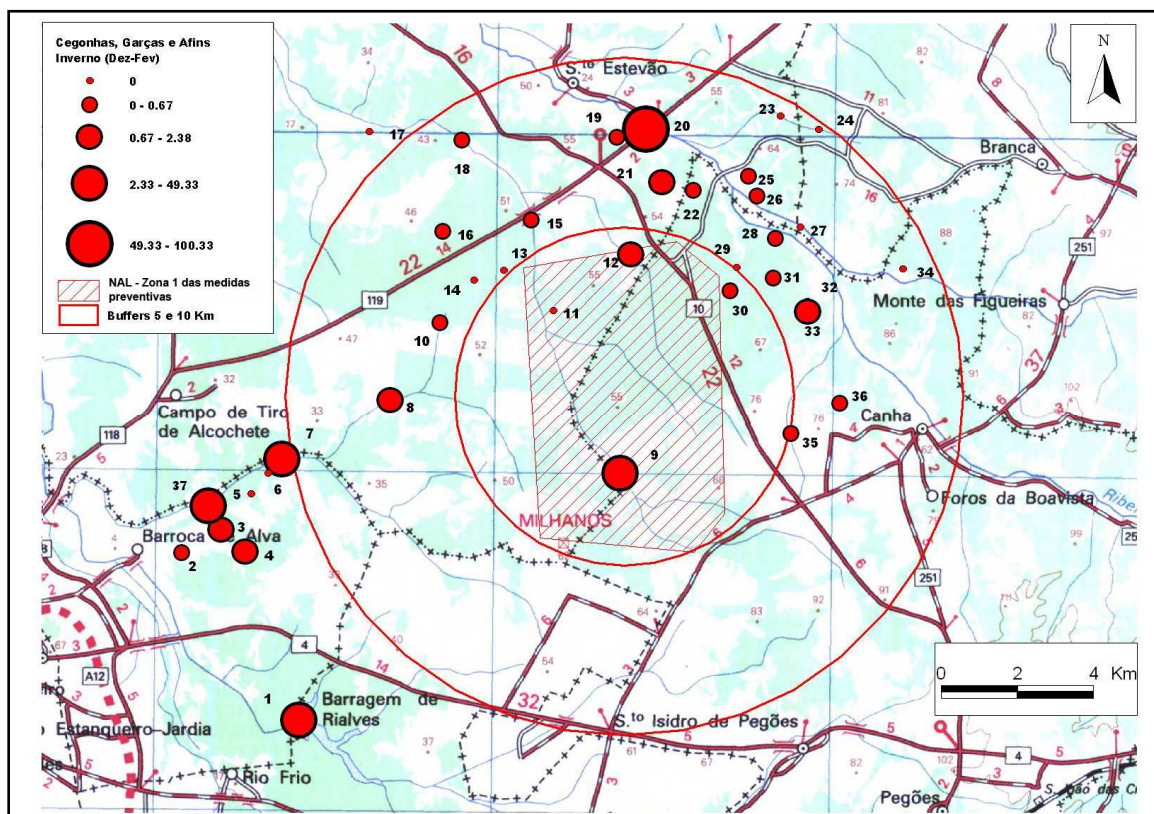
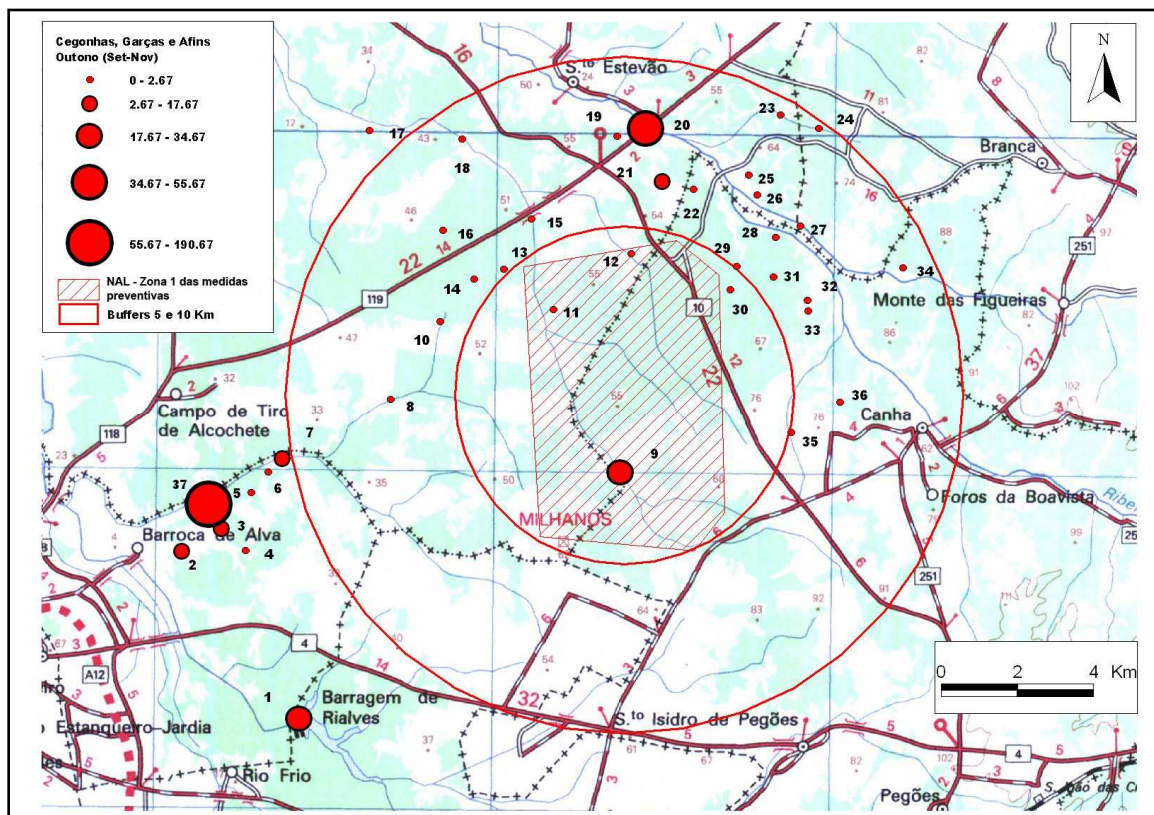
Nome vulgar	Nome científico	Número Movim.	% Total Movim.	Número Indiv.	% Total Indiv.	Dim.Méd. Bandos	Dim.Máx Bandos	Altitude Méd	Altitude Máxima	Estatuto Fenológico
Garça-vermelha	<i>Ardea pupurea</i>	8	0.08	8	0.01	1.00	1	8.4	20	ME
Tartaranhão-caçador	<i>Circus pygargus</i>	7	0.07	7	0.01	1.00	1	6.4	10	ME
Guincho-comum	<i>Larus ridibundus</i>	7	0.07	50	0.04	7.14	16	17.9	35	I/MP
Açor	<i>Accipiter gentilis</i>	6	0.06	9	0.01	1.50	2	91.7	200	R
Maçarico-das-rochas	<i>Actitis hypoleucos</i>	6	0.06	9	0.01	1.50	2	12.2	40	I/MP
Pintarroxo	<i>Carduelis cannabina</i>	6	0.06	164	0.13	27.33	60	12.8	20	R/I
Borrelho-pequeno-de-coleira	<i>Charadrius dubius</i>	6	0.06	9	0.01	1.50	2	8.5	20	ME
Cuco-canoro	<i>Cuculus canorus</i>	6	0.06	7	0.01	1.17	2	21.7	40	ME
Tordo-comum	<i>Turdus philomelos</i>	6	0.06	17	0.01	2.83	8	11.7	30	I/MP
Guarda-rios	<i>Alcedo atthis</i>	5	0.05	5	0.00	1.00	1	2.2	5	R
Garça NI	<i>Ardea sp.</i>	5	0.05	6	0.00	1.20	2	46.0	70	-
Águia de Bonelli	<i>Hieraaetus fasciatus</i>	5	0.05	5	0.00	1.00	1	233.0	500	R
Milhafe-negro	<i>Milvus migrans</i>	5	0.05	5	0.00	1.00	1	70.0	100	ME
Coruja-das-torres	<i>Tyto alba</i>	5	0.05	5	0.00	1.00	1	7.0	10	R
Marrequinho	<i>Anas crecca</i>	4	0.04	33	0.03	8.25	15	16.3	20	I
Noitibó-cinzento	<i>Caprimulgus europaeus</i>	4	0.04	4	0.00	1.00	1	10.0	30	ME
Verdilhão	<i>Carduelis chloris</i>	4	0.04	77	0.06	19.25	39	10.5	30	R
Andorinha-aurica	<i>Hirundo daurica</i>	4	0.04	112	0.09	28.00	85	51.3	80	ME
Melro-preto	<i>Turdus merula</i>	4	0.04	6	0.00	1.50	3	8.8	10	R
Tordo NI	<i>Turdus sp.</i>	4	0.04	5	0.00	1.25	2	27.5	35	-
Noitibó-de-nuca-vermelha	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	3	0.03	3	0.00	1.00	1	3.0	5	ME
Alvéola-branca	<i>Motacilla alba</i>	3	0.03	48	0.04	16.00	37	8.3	15	I/R
Maçarico-galego	<i>Numenius phaeopus</i>	3	0.03	10	0.01	3.33	8	60.0	100	MP
Pardal-comum	<i>Passer domesticus</i>	3	0.03	148	0.11	49.33	100	5.7	10	R
Picapau-verde	<i>Picus viridis</i>	3	0.03	3	0.00	1.00	1	8.3	15	R
Bengalim-vermelho	<i>Amandava amandava</i>	2	0.02	30	0.02	15.00	15	2.0	3	R
Pato-trombeteiro	<i>Anas clypeata</i>	2	0.02	24	0.02	12.00	12	90.0	100	I
Fringílídeo NI	<i>Carduelis sp.</i>	2	0.02	75	0.06	37.50	50	12.5	15	-
Garça-branca-grande	<i>Casmerodius albus</i>	2	0.02	2	0.00	1.00	1	20.0	30	R
Pombo-bravo	<i>Columba oenas</i>	2	0.02	2	0.00	1.00	1	30.0	30	I

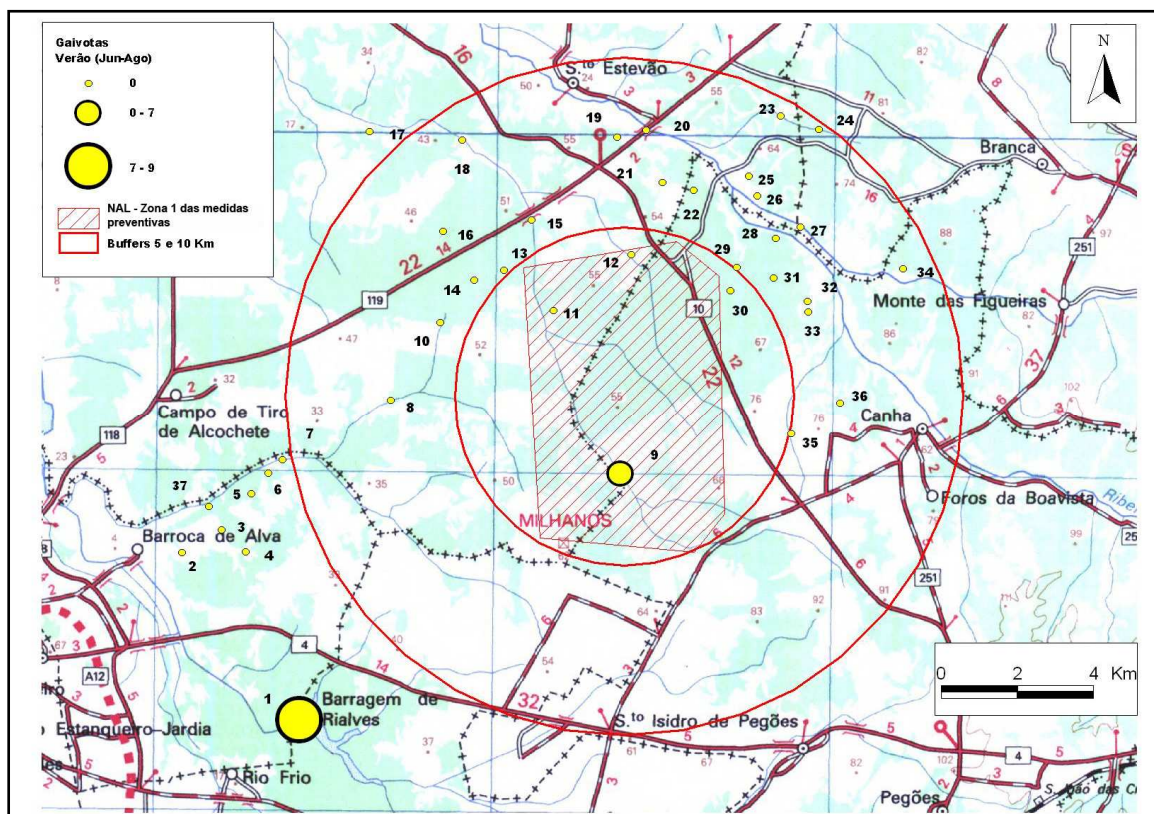
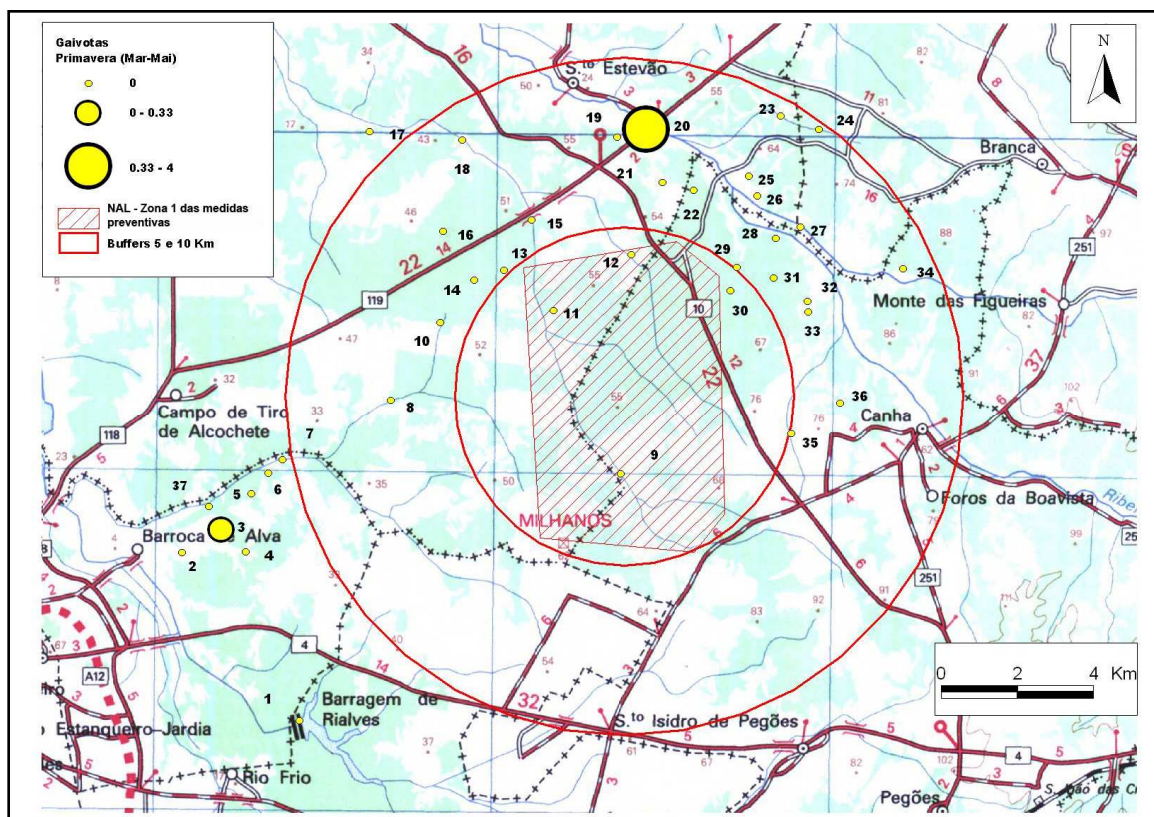
Nome vulgar	Nome científico	Número Movim.	% Total Movim.	Número Indiv.	% Total Indiv.	Dim.Méd. Bandos	Dim.Máx Bandos	Altitude Méd	Altitude Máxima	Estatuto Fenológico
Falcão-peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	2	0.02	2	0.00	1.00	1	40.0	40	I/MP
Ógea	<i>Falco subbuteo</i>	2	0.02	2	0.00	1.00	1	32.5	35	ME
Perna-longa	<i>Himantopus himantopus</i>	2	0.02	7	0.01	3.50	5	2.5	5	R
Papa-figos	<i>Oriolus oriolus</i>	2	0.02	3	0.00	1.50	2	2.5	3	ME
Rola NI	<i>Streptopelia sp.</i>	2	0.02	3	0.00	1.50	2	25.0	25	-
Perna-verde	<i>Tringa nebularia</i>	2	0.02	3	0.00	1.50	2	7.5	10	MP/I
Tordoveia	<i>Turdus viscivorus</i>	2	0.02	4	0.00	2.00	2	10.0	15	R
Frisada	<i>Anas strepera</i>	1	0.01	1	0.00	1.00	1	50.0	50	R
Andorinhão-real	<i>Apus melba</i>	1	0.01	1	0.00	1.00	1	40.0	40	ME
Bufo-pequeno	<i>Asio otus</i>	1	0.01	1	0.00	1.00	1	15.0	15	R
Bufo-real	<i>Bubo bubo</i>	1	0.01	1	0.00	1.00	1	10.0	10	R
Pilrito-comum	<i>Calidris alpina</i>	1	0.01	35	0.03	35.00	35	5.0	5	I
Lugre	<i>Carduelis spinus</i>	1	0.01	26	0.02	26.00	26	15.0	15	I
Borrelho NI	<i>Charadrius sp.</i>	1	0.01	2	0.00	2.00	2	40.0	40	-
Tartaranhão NI	<i>Circus sp.</i>	1	0.01	1	0.00	1.00	1	350.0	350	-
Cuco-rabilongo	<i>Clamator glandarius</i>	1	0.01	1	0.00	1.00	1	5.0	5	ME
Bico-grossudo	<i>C. coccythraustes</i>	1	0.01	3	0.00	3.00	3	20.0	20	R
Corvo	<i>Corvus corax</i>	1	0.01	2	0.00	2.00	2	20.0	20	R
Esmerilhão	<i>Falco columbarius</i>	1	0.01	1	0.00	1.00	1	2.0	2	I
Cotovia-de-poupa	<i>Galerida cristata</i>	1	0.01	18	0.01	18.00	18	3.0	3	R
Perdiz-do-mar	<i>Glareola pratincola</i>	1	0.01	1	0.00	1.00	1	100.0	100	ME
Gaivota-pequena	<i>Larus minutus</i>	1	0.01	1	0.00	1.00	1	5.0	5	MP
Maçarico-de-bico-direito	<i>Limosa limosa</i>	1	0.01	15	0.01	15.00	15	100.0	100	MP/I
Milhastre-real	<i>Milvus milvus</i>	1	0.01	1	0.00	1.00	1	30.0	30	MP
Galinholá	<i>Scolopax rusticola</i>	1	0.01	1	0.00	1.00	1	10.0	10	I
Estorninho-malhado	<i>Sturnus vulgaris</i>	1	0.01	20	0.02	20.00	20	2.0	2	I
Perna-vermelha	<i>Tringa totanus</i>	1	0.01	2	0.00	2.00	2	5.0	5	I/MP
Total Geral		10570		128702		12.18	2000	39.1	1000	

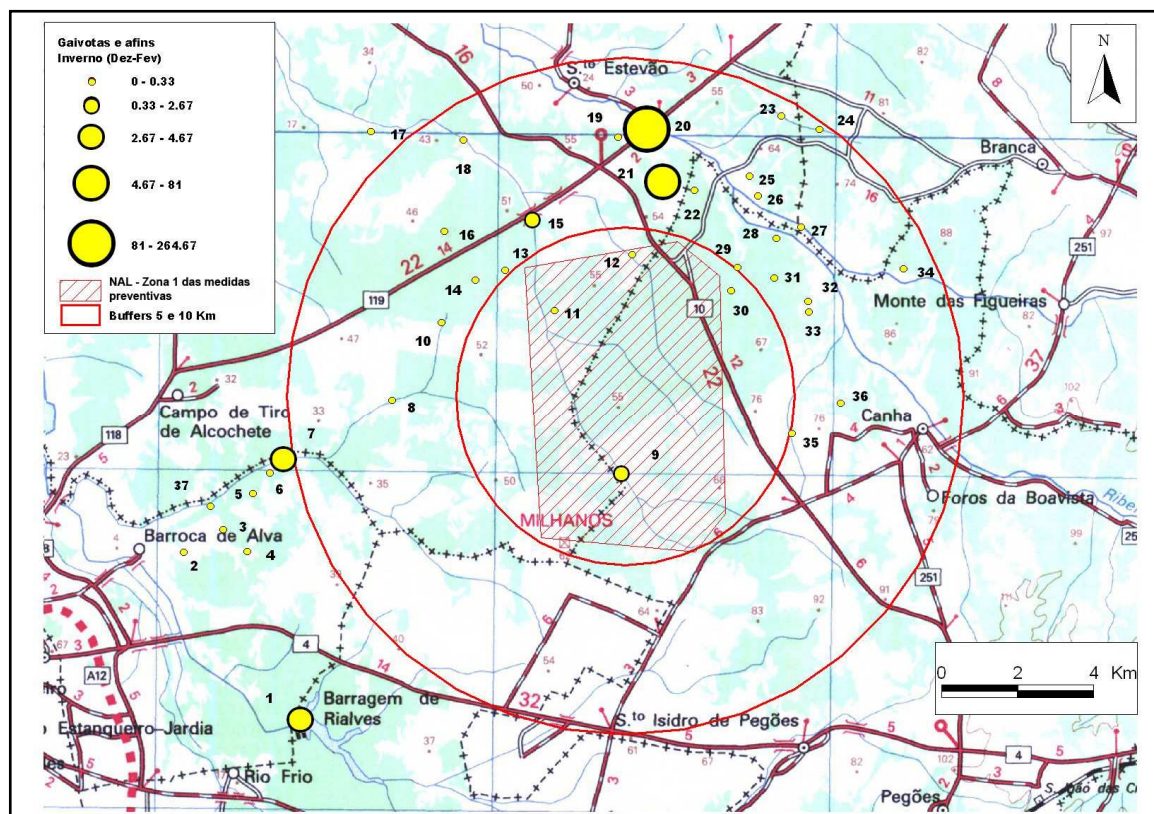
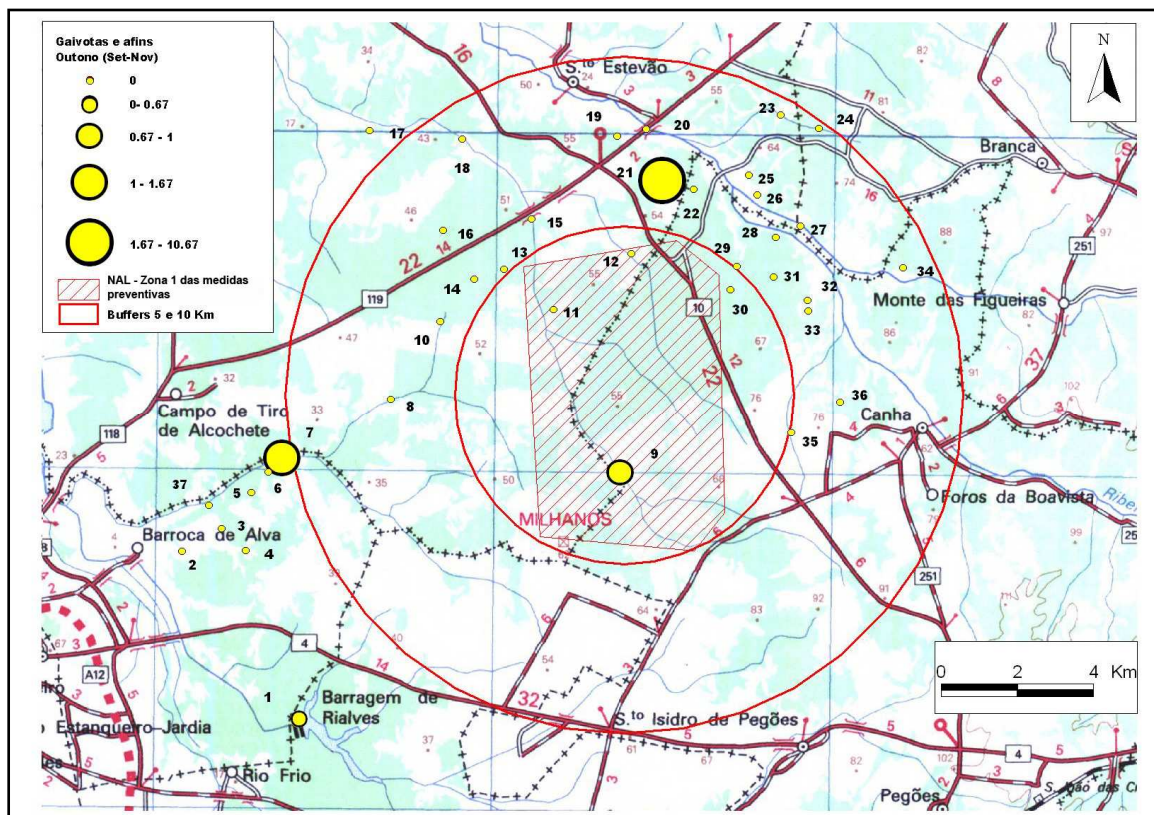
ANEXO 3

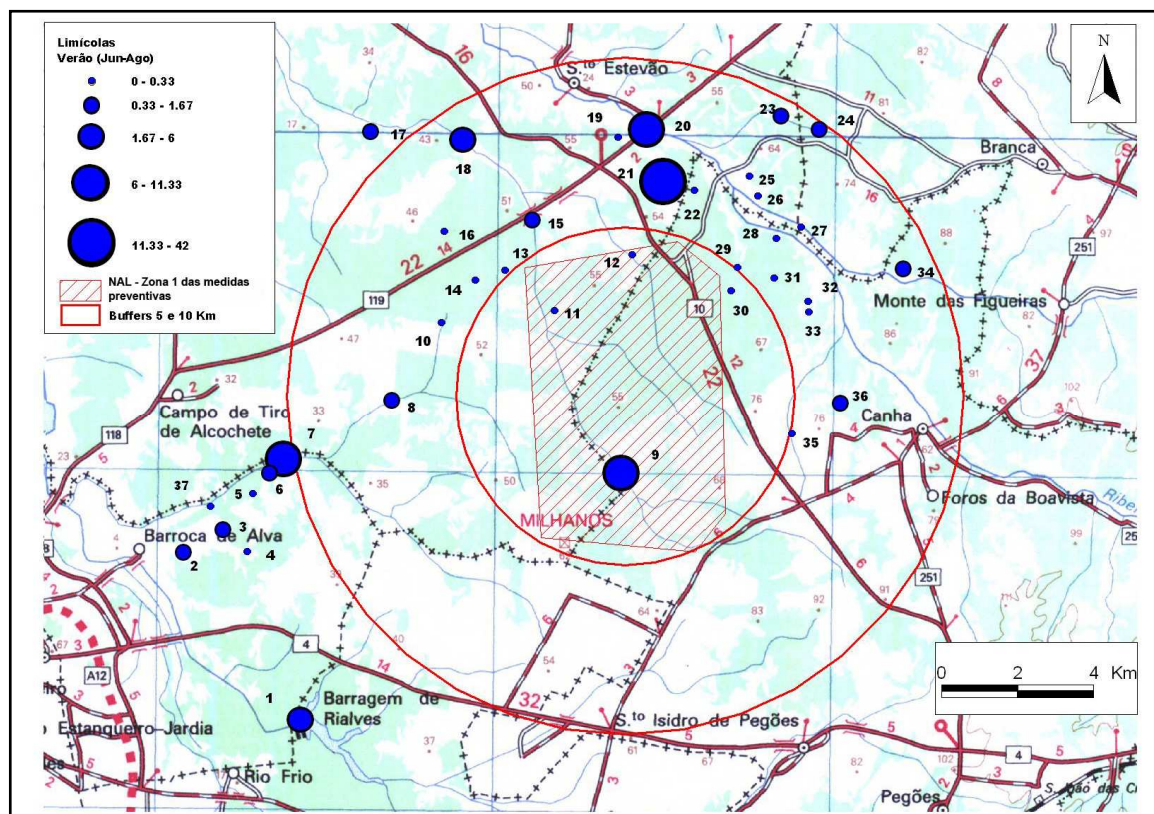
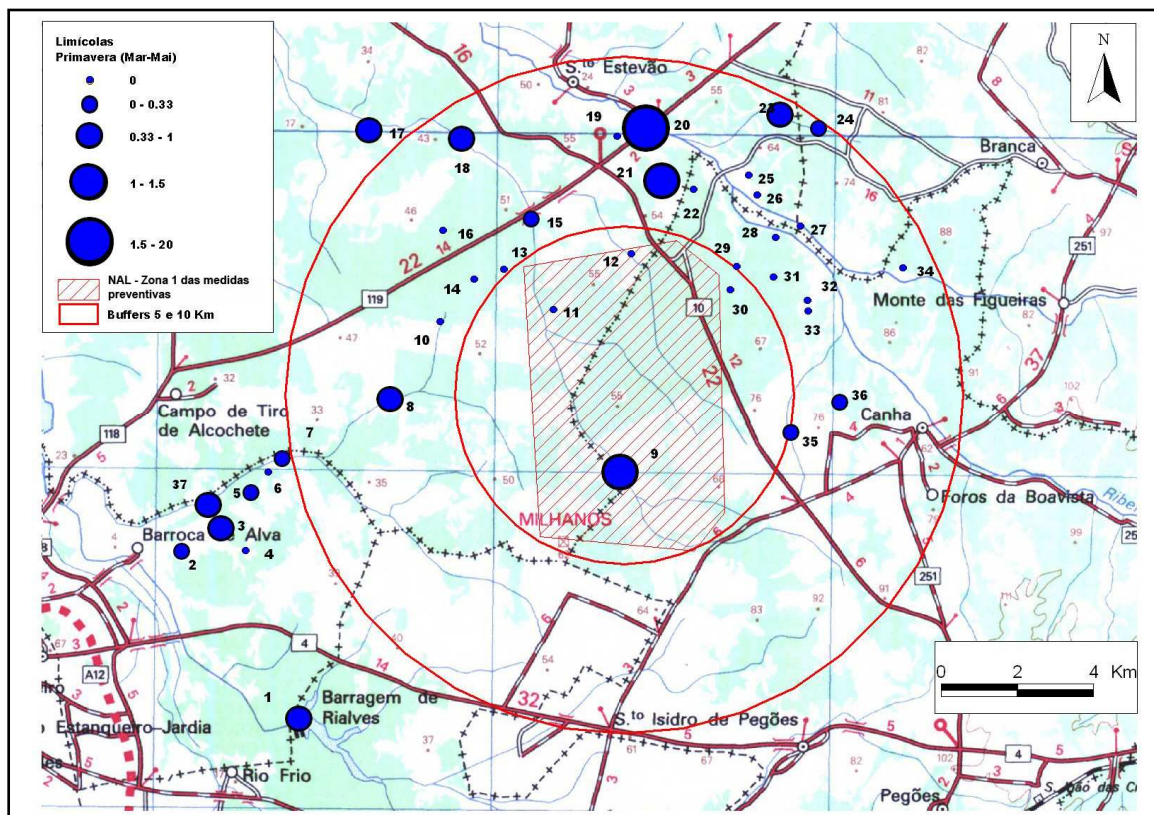
Distribuição geográfica das concentrações de aves aquáticas dos quatro principais grupos (Cegonhas, garças e afins; Gaivotas e afins; Limícolas; e Patos) nas quatro estações do ano

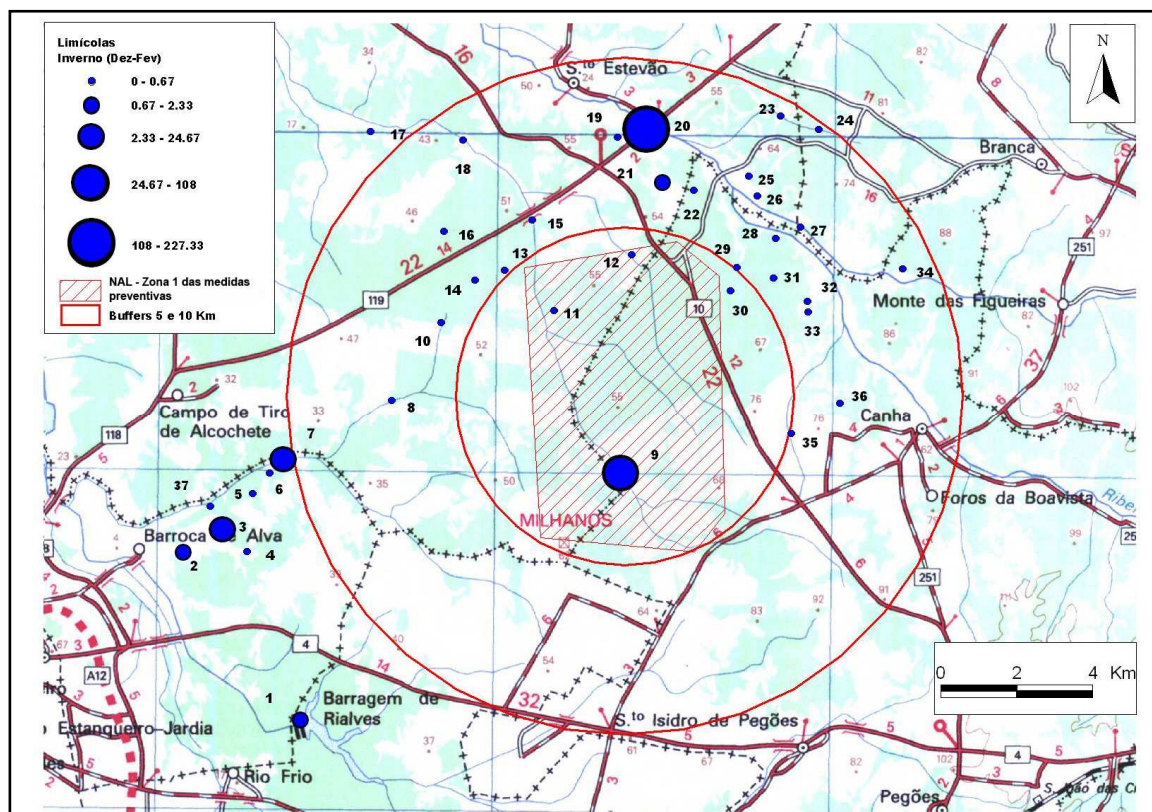
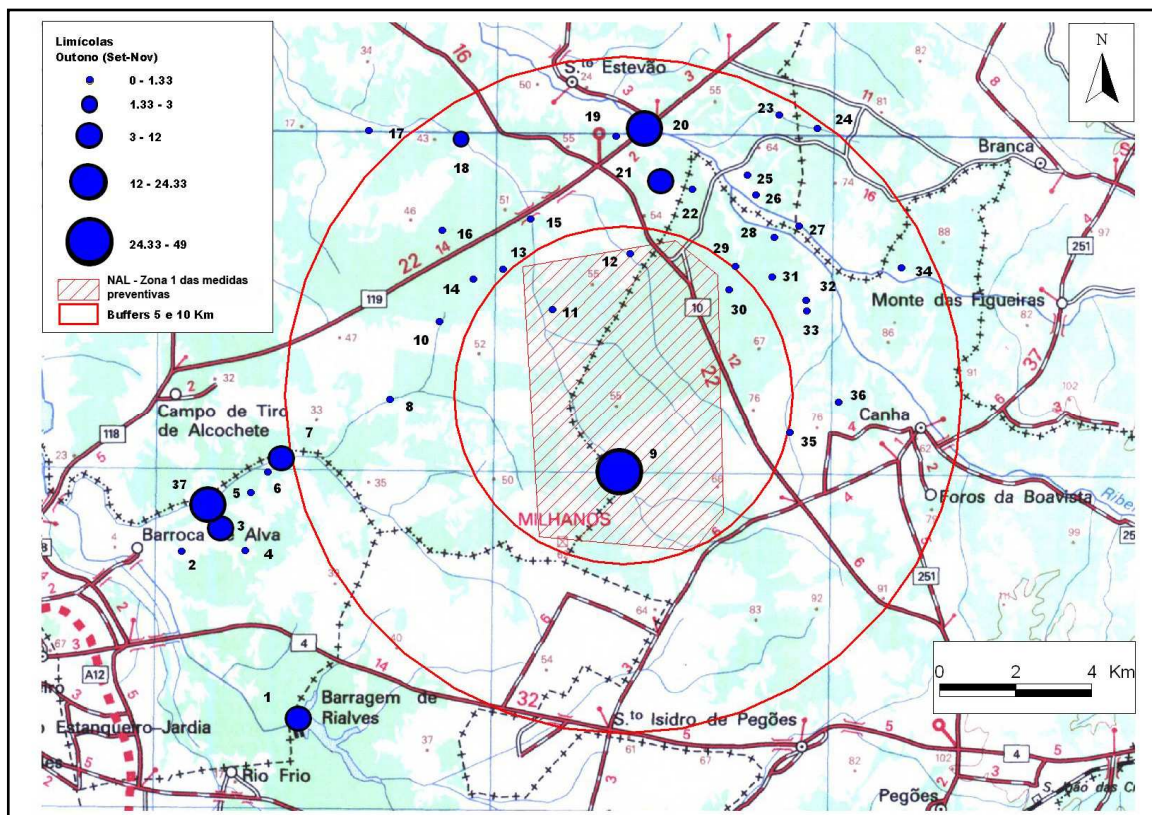


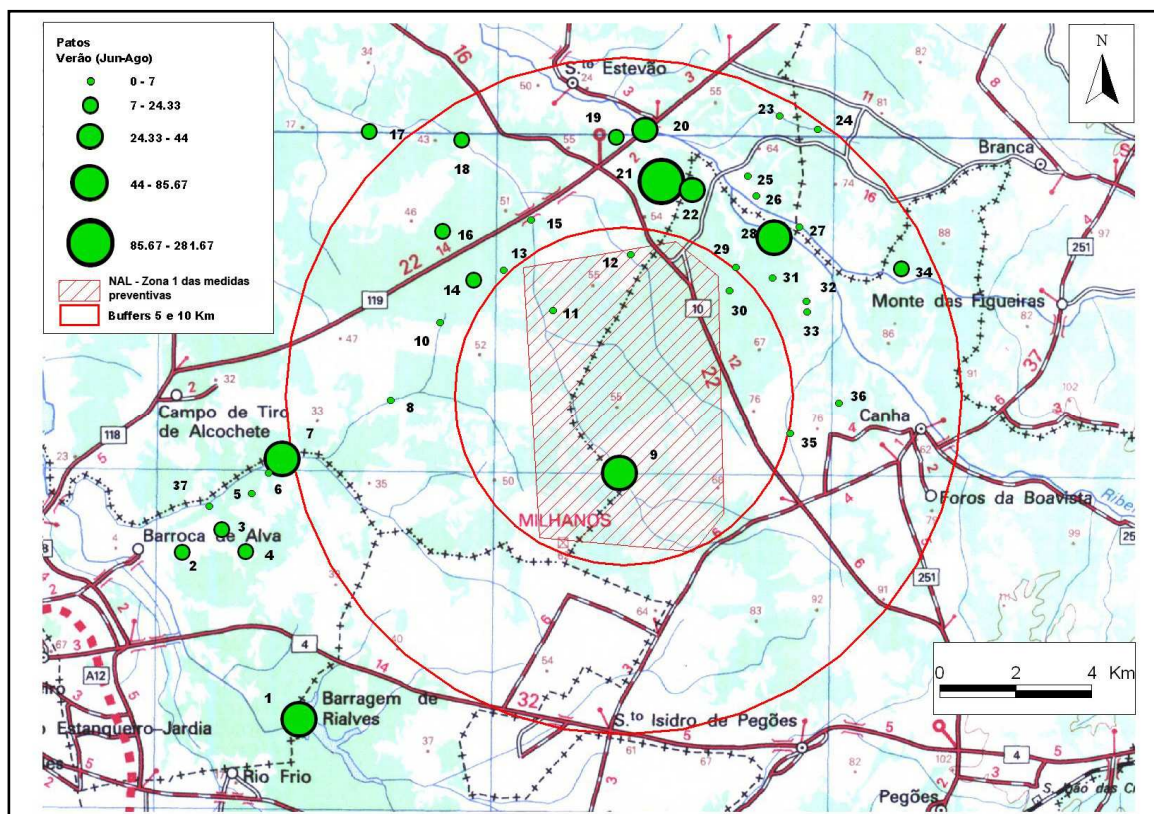
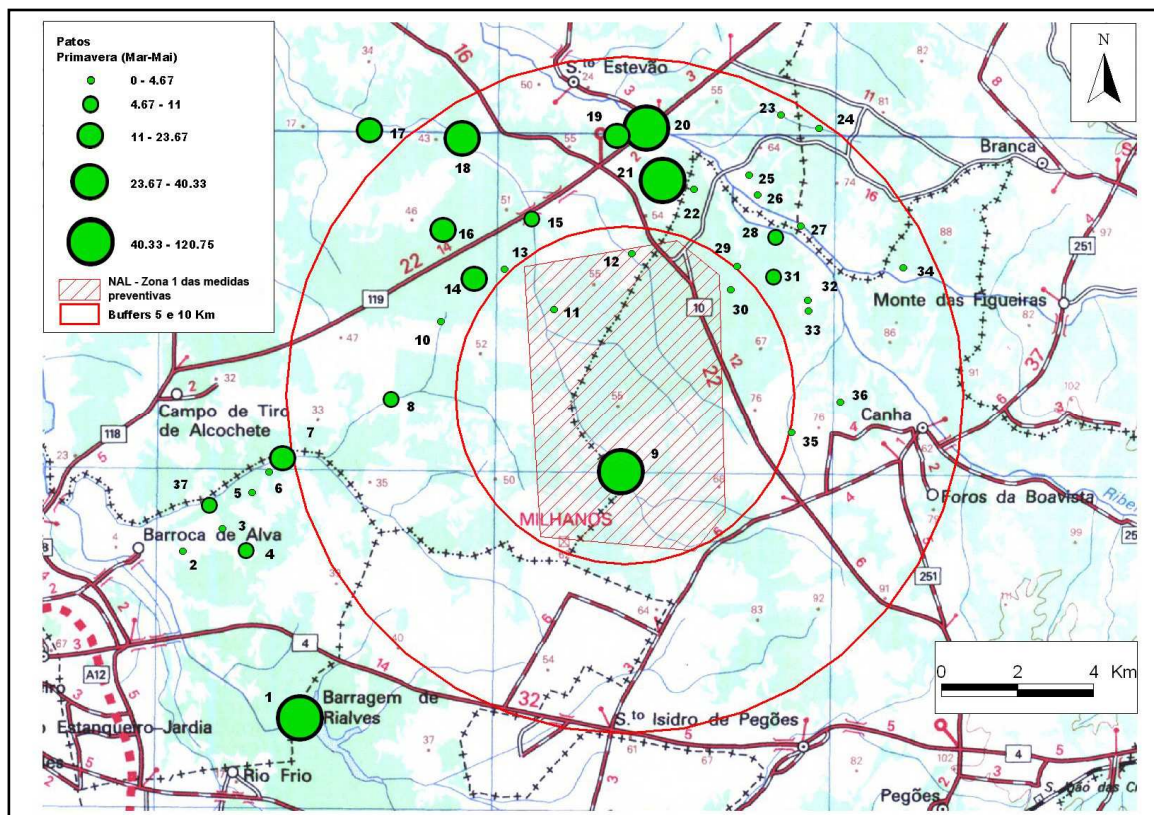


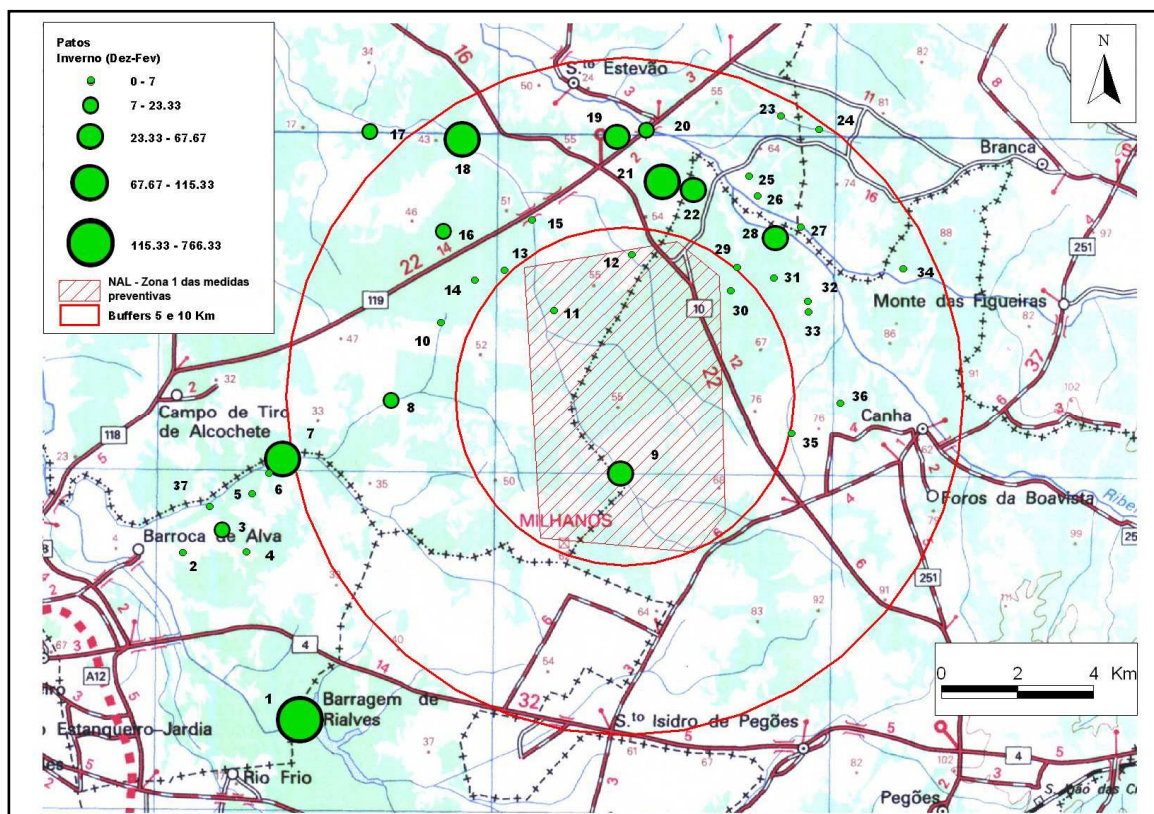
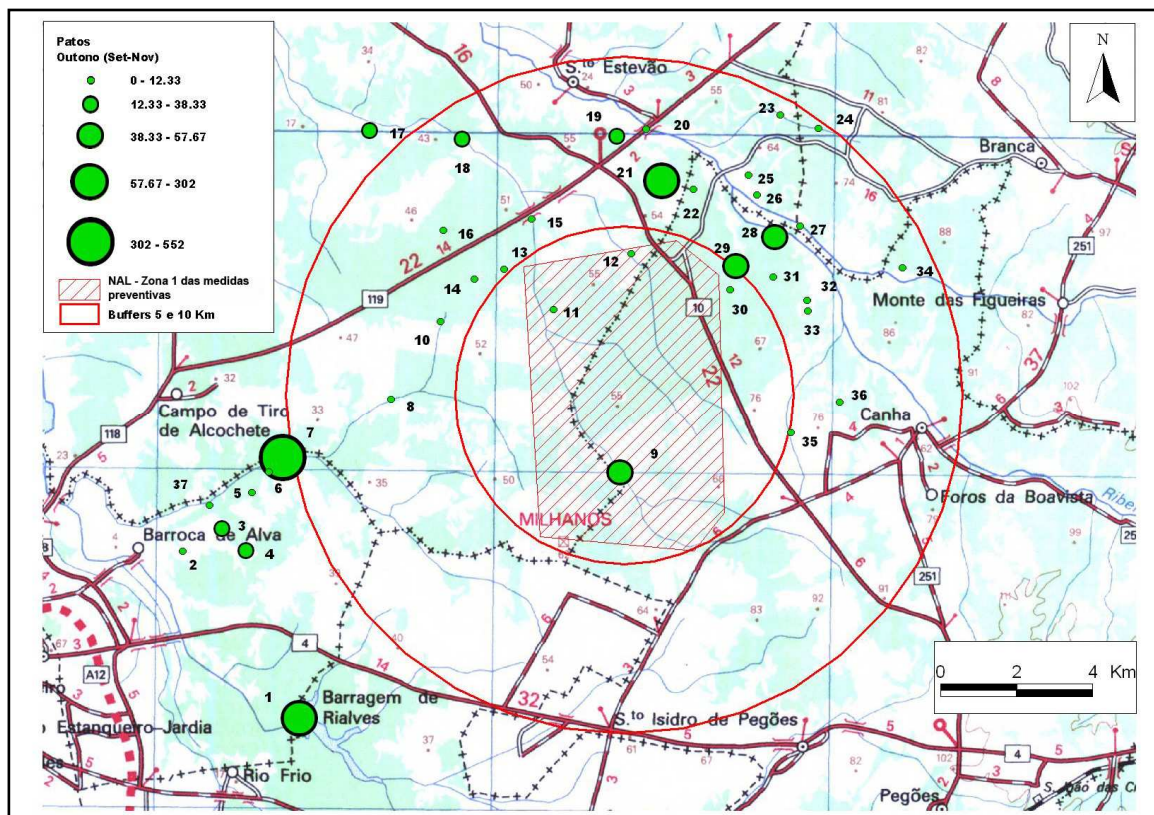












ANEXO 4

Caracterização dos diferentes locais de concentração visitados no âmbito da componente de *Contagens de Aves Aquáticas*, com especial ênfase nas questões associadas à actividade cinegética.

(ANC – Área de não caça; ZCA – Zona de Caça Associativa; ZCT – Zonas de Caça Turística; ? – indeterminado ou informação não confirmada; 1 – actividades de lazer; 2 – remoção de vegetação aquática)

Local	Área (ha)	Regime cinegético	Caça a patos	Gestão cinegética		Outras actividades	
				Ceva	Utilização de negaças	Pesca	Outras
				viva	artificial		
Arieiro	22.4	ANC?					
Claudina	0.9	ANC?					
Vale Michões	15.8	ANC?					X ¹
Vale Migalhas	3.5	ZCA (nº 113)	X	X	X		
Arneiro Grande	1.8	ZCA (nº 113)	X	X	X		
Rola Oeste	0.8	ZCT (nº 1982)	X		X?		
Rola Este	0.3	ZCT (nº 1982)	X		X?		
Atalaia	15.1	ZCT (nº 1982)	?		?	X	
Aranha	0.9	ZCT (nº 66)	X		X?		
Zé Cadete	4.9	ZCT (nº 66)	X		X?		
Carro Quebrado	32.6	ZCT (nº 66)	X				
Mercês	0.5	ZCT (nº 1824)	X	X			
Prudência Norte	1.8	ZCT (nº 691)				X	
Arneiro Papas	1.6	ZCT (nº 691)					
Mata Duque	0.9	ZCT (nº 691)					
Prudência Sul	1.5	ZCT (nº 745)	X		X		
Arneiro Papas Sul	0.8	ZCT (nº 745)	X		X		
Silvas	1.1	ZCT (nº 745)	X		X		
Contador	0.8	ZCT (nº 745)	X		X	X	
Maria Vicente	5.0	?	?	?	?	X	
Carrapatal	1.7	?					
Venda Velha	108.7	ZCT (nº 2564)				X	X ¹
Água Boa Oeste	3.0	?				X	
Vale Gouveia I	2.9	?					
Vale Gouveia II	0.5	?					
Vale Amieira	2.0	ZCT (nº 1096)	X				
Vale Sto. António	7.6	ZCT (nº 1096)	X		X	X	X 1
Sporting	4.4	ZCT (nº 1096)	X		X		
Buraco	21.0	ZCT (nº 1096)	X				X 2
Buraco-Melancia	0.5	ZCT (nº 1096)	X				
Melancia	0.2	ZCT (nº 1096)	X				
Água Boa Este	1.9	ZCT (nº 1424)					
Água Boa Velha	0.6	ZCT (nº 1424)					
Vale Cobrão	2.8	ZCT (nº 4855)	X	X	X		
Pulgas	0.5	ZCT (nº 4855)	X	X	X	X	
Arrozal	486.2	?	X				



ERENA

Ordenamento e Gestão de Recursos Naturais, Lda.

RUA ROBALO GOUVEIA, 1-1A | 1900-392 LISBOA

Tel: 217991100 | Fax: 217991119 | E-mail: erena@erena.pt | URL: www.erena.pt