AEROPORTO DE FARO

LINHA DE APROXIMAÇÃO DA PISTA 10

PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA FAUNA TERRESTRE

CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

RELATÓRIO DO ANO I



MARÇO DE 2011

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 4

1.1 ENQUADRAMENTO E ANTECEDENTES 4

1.2 APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO 5

1.3 ÁREA DE ESTUDO 5

1.4 AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO 6

2. MONITORIZAÇÃO DA FAUNA TERRESTRE 7

2.1 PERÍODO DE AMOSTRAGEM 7

2.2 IDENTIFICAÇÃO E OBJECTIVOS ESPECÍFICOS DA MONITORIZAÇÃO 8

2.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS 8

2.4 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO 12

2.4.1 Parâmetros Registados 12

2.4.1.1 Caracterização das comunidades de aves que frequentam a zona onde será instalada a Linha de Aproximação 12

2.4.1.2 Estudo dos movimentos diários verificados entre o Ludo e a Ria 17

2.4.1.3 Estudo do comportamento e das reacções das aves face à passagem de aeronaves 19

2.4.1.4 Avaliação da eventual mortalidade de aves causada pela estrutura da Linha de Aproximação já existente na pista 28 devido a colisões 22

2.4.1.5 Análise estatística 24

2.5 RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO 25

2.5.1 Caracterização das comunidades de aves que frequentam a zona onde será instalada a Linha de Aproximação 25

2.5.1.1 Período diurno 25

2.5.1.2 Período nocturno 72

2.5.1.3 População reprodutora 110

2.5.2 Estudo dos movimentos diários verificados entre o Ludo e a Ria 118

2.5.2.1 Período diurno 120

2.5.2.2 Período nocturno 165

2.5.3 Estudo do comportamento e das reacções das aves face à passagem de aeronaves 169

2.5.4 Avaliação da eventual mortalidade de aves causada pela estrutura da Linha de Aproximação já existente na pista 28 devido a colisões 173

2.5.4.1 Resultados dos testes de detectabilidade 173

2.5.4.2 Resultados das prospecções de mortalidade 174

2.6 DISCUSSÃO E CONCLUSÕES GERAIS 186

2.7 ANÁLISE DA ADEQUABILIDADE DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO 195

3. REFERÊNCIAS 197

4. ANEXOS 198

4.1 ANEXO I – FICHAS DE CAMPO 199

4.2 ANEXO II - CARACTERIZAÇÃO DAS COMUNIDADES, PERÍODO DIURNO 203

4.3 ANEXO III - CARACTERIZAÇÃO DAS COMUNIDADES, PERÍODO NOCTURNO 207

4.4 ANEXO IV -LINHA DE APROXIMAÇÃO DA PISTA 28 DO AEROPORTO DE FARO - DISPOSIÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO 208

4.5 ANEXO V – DADOS METEREOLÓGICOS 211

1. INTRODUÇÃO

O presente documento corresponde a um relatório de progresso relativo ao primeiro ano de trabalho de campo da monitorização da avifauna aquática na Linha de Aproximação da Pista 10, do Aeroporto de Faro.

1.1 ENQUADRAMENTO E ANTECEDENTES

O Estudo de Impacte Ambiental relativo ao Estudo Prévio da Linha de Aproximação da Pista do Aeroporto de Faro foi submetido à APA (Agência Portuguesa de Ambiente) para apreciação em Julho de 2008 tendo a respectiva Declaração de Impacte Ambiental (DIA) sido emitida a 13 de Janeiro de 2009.

Nos termos da DIA deverá ser desenvolvido um Plano de Monitorização da fauna terrestre que terá uma componente a implementar antes da fase de construção que deverá incluir os seguintes aspectos:

i) Caracterização das comunidades de aves que frequentam o local, com análise repartida pelos períodos de migração, nidificação e invernada, registando as espécies, número e dimensão dos bandos e altitude de voo;

ii) Estudo dos movimentos diários verificados entre o Ludo e a Ria relacionados com a exploração do alimento disponibilizado com as subidas e descidas das marés (reportado igualmente aos períodos das migrações, reprodução e invernada);

iii) Estudo do comportamento e das reacções das aves face à passagem das aeronaves;

iv) Avaliação da eventual mortalidade de aves causada pela estrutura da Linha de Aproximação já existente na Pista 28 devido a colisões, como forma de antecipação na obtenção de informação adicional sobre os impactes deste tipo de estrutura;

Tendo em atenção esta condicionante, a ANA, SA. lançou um processo de ajuste directo, em Outubro de 2009, para a realização da Monitorização da fauna terrestre nos termos da DIA, tendo esse trabalho sido adjudicado à Mãe d'Água, Lda.

A execução da componente relativa à fase anterior à construção decorreu entre Janeiro e Dezembro de 2010, apresentando-se aqui os resultados finais.

Na elaboração do presente relatório de monitorização foi tido em consideração o disposto na legislação em vigor, designadamente o Decreto-lei n.º 69/2000 de 3 de Maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005 de 8 de Novembro e a Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril.

A monitorização da avifauna será igualmente efectuada em fase de exploração, dando assim cumprimento ao que está disposto na DIA acima referida.

1.2 APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente relatório de monitorização segue a estrutura definida na Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril. O seu conteúdo encontra-se adaptado ao âmbito dos trabalhos efectuados, tal como previsto nesta mesma Portaria.

O esquema de apresentação do relatório é a que consta do índice que se apresenta na página 2.

1.3 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo localiza-se a oeste do aeroporto de Faro e inclui o complexo de salinas e esteiros da Quinta do Ludo e a zona da Ria que fica a sul, desde a Quinta do Lago até à ponte de acesso à Praia de Faro (Figura 1). Esta área está incluída nos limites legais do Parque Natural da Ria Formosa (Decreto n.º 373/87 de 9 de Dezembro), da Zona de Protecção Especial para as Aves Ria Formosa (PTZPE0017); Decreto-lei n.º 384-B/99 de 23 de Setembro e do Sítio de Interesse Comunitário Ria Formosa/ Castro Marim (PTCON0013, Resolução de Conselho de Ministros n.º 142/97 de 28 de Agosto).



Figura 1 – Localização da área de estudo e áreas classificadas na envolvente.

1.4 AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO

Mae d'água, Lda.

Trabalho de Campo – Ana Quaresma, Carlos Pacheco, José R. Pereira, Renato Neves, Ricardo Silva, Rui Caratão, Rui Rufino, Susana Coelho, Susana Reis e Thijs Valkenburg.

Elaboração do Relatório – Susana Reis, Susana Coelho e Rui Rufino

2. MONITORIZAÇÃO DA FAUNA TERRESTRE

2.1 PERÍODO DE AMOSTRAGEM

O presente relatório refere-se à monitorização da fase anterior à instalação da Linha de Aproximação sendo apresentadas no Quadro 1 as datas das visitas de campo efectuadas.

Quadro 1 - Datas das visitas de campo efectuadas durante o primeiro ano dos trabalhos de monitorização.

Maré	Datas
Morta	25 e 26 de Janeiro
	23 e 24 de Fevereiro
	23 a 25 de Março
	22 e 23 de Abril
	19 a 21 de Maio
	20 a 22 de Junho
	18 a 20 de Julho
	16 a 18 de Agosto
	14 a 16 de Setembro
	12 a 14 de Outubro
	14 a 16 de Novembro
	13 a 15 de Dezembro
Viva	1 e 2 de Fevereiro
	1 e 2 de Março
	30 de Março a 1 de Abril
	28 a 30 de Abril
	26 a 28 de Maio
	28 a 30 de Junho
	25 a 27 de Julho
	24 a 26 de Agosto
	21 a 23 de Setembro
	24 a 26 de Outubro
	22 a 24 de Novembro
	20 a 22 de Dezembro

As visitas efectuadas permitiram a caracterização detalhada das comunidades presentes ao longo dos diferentes períodos fenológicos: **Migração de Primavera** (Fevereiro, Março e Abril), **Reprodução** (Março, Abril, Maio e Junho), **Migração de Outono** (Julho, Agosto, Setembro e Outubro) e **Inverno** (Novembro, Dezembro e Janeiro).

No que respeita à avaliação da mortalidade na Linha de Aproximação à Pista 28 foram efectuadas 4 campanhas de observação, com uma duração de 15 dias cada uma. Estas campanhas decorreram nas seguintes datas:

- 1ª Campanha - 30 de Março a 13 de Abril
- 2ª Campanha - 4 a 18 de Julho
- 3ª Campanha - 30 de Agosto a 13 de Setembro
- 4ª Campanha – 2 a 16 de Dezembro

2.2 IDENTIFICAÇÃO E OBJECTIVOS ESPECÍFICOS DA MONITORIZAÇÃO

Os objectivos do programa de monitorização são:

- Caracterização das comunidades de aves que frequentam o local onde será instalada a Linha de Aproximação;
- Estudo dos movimentos diários verificados entre o Ludo e a Ria;
- Estudo do comportamento e das reacções das aves face à passagem de aeronaves;
- Avaliação da eventual mortalidade de aves causada pela estrutura da Linha de Aproximação já existente na pista 28 devido a colisões.

2.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A metodologia proposta para a boa execução dos trabalhos definidos no Caderno de Encargos teve em atenção as características ecológicas das espécies de aves limícolas que são dominantes na área de estudo.

Estas aves movimentam-se de acordo com o ciclo das marés, alimentando-se nos intermareais durante a baixa-mar e refugiando-se em locais situados a cotas superiores durante a preia-mar. Deste modo, entendeu-se que para uma correcta caracterização das comunidades e dos seus movimentos seria necessário efectuar recenseamentos nos extremos do ciclo lunar, nas marés vivas e nas marés mortas, uma vez que nestes dois períodos a disponibilidade das áreas de alimentação e refúgio são consideravelmente diferentes. De facto, durante as marés vivas a área de intermareal disponível é muito

extensa mas os locais de refúgio são escassos e situam-se normalmente fora do corpo principal da Ria. Já nas marés mortas a área de intermareal disponível é bastante menor mas, na preia-mar, subsistem diversos locais de refúgio no interior da Ria.

Por outro lado, tendo em atenção a fenologia das espécies que utilizam a Ria entendeu-se como adequado organizar os dados por épocas do ano e não por trimestres.

Estas opções não prejudicam a caracterização das restantes comunidades de aves.

As aves aquáticas que utilizam a zona de implantação da Linha de Aproximação e sua vizinhança próxima movimentam-se de forma pendular entre a Ria e a Quinta do Ludo, seja de acordo com o ciclo das marés, como no caso das aves limícolas que procuram alimento nas zonas intermareais da Ria e se refugiam no Ludo durante a preia-mar, seja de acordo com o ritmo circadiano, como no caso dos anatídeos que permanecem no Ludo durante o dia, saindo de noite para se alimentarem na Ria.

As movimentações das gaivotas parecem ser menos padronizadas. Por um lado este grupo tem um comportamento oportunista, explorando oportunidades de alimentação fácil à medida que elas vão surgindo (por exemplo as descargas de excedentes de peixe, os invertebrados expostos pelas lavras ou a exposição de resíduos sólidos urbanos no momento da descarga no aterro). Por outro, utilizam o mar, a Ria e o complexo do Ludo como local de refúgio, seleccionando os locais onde se instalam conforme a maré e, aparentemente, de acordo com as condições meteorológicas.

O padrão destas deslocações varia em função da época do ano, dado que, por exemplo, algumas espécies de limícolas só se alimentam de noite durante os períodos migratórios, e em função das marés, uma vez que a deslocação só se faz quando os intermareais ficam a descoberto. Normalmente estes movimentos implicam uma movimentação de um grande número de aves num espaço de tempo reduzido e tendem a ser unidireccionais, isto é, não se verificam movimentos de vai e vem em cada fase do ciclo.

A Ria de Faro suporta uma população de aves aquáticas muito importante no contexto nacional e internacional, com efectivos da ordem das dezenas de milhar, particularmente no que se refere às limícolas e anatídeos. Embora não existam estimativas para a população de gaivotas que utilizam a Ria de Faro, as observações efectuadas em anos recentes sugerem que ela seja da ordem dos milhares (Peter Rock, com. pess.)

O ICNB (Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade) realiza contagens de aves aquáticas no período de Inverno desde 1978. Habitualmente estas contagens são efectuadas em Janeiro em períodos de marés vivas e durante a maré-alta. No Quadro 2 apresenta-se um resumo das contagens de limícolas invernantes efectuadas pelo ICNB

ao longo dos últimos 5 anos, verificando-se que os efectivos apresentam grandes variações ao longo deste período.

Quadro 2 - Contagens de Limícolas invernantes na Ria de Faro – 2004/2010 de acordo com os dados cedidos pelo ICNB.

	2005	**2006**	**2007**	**2008** [1]	**2009** [1]	**2010**
Haematopus ostralegus	722	701	1007	758	1004	941
Himantopus himantopus	295	329	297	178	189	405
Recurvirostra avosetta	262	710	419	100	143	553
Burhinus oedicnemus	60	2	20	72	1	0
Charadrius hiaticula	2539	1943	1506	1437	1695	1665
Charadrius alexandrinus	3082	2592	884	1100	1017	1174
Pluvialis apricaria	50	102	19	1	193	350
Pluvialis squatarola	1205	1095	610	715	1841	1674
Vanellus vanellus	92	16	117	0	41	96
Calidris canutus	1	26	0	470	0	0
Calidris alba	391	357	368	278	720	441
Calidris minuta	188	78	475	68	272	93
Calidris ferruginea	0	30	4	2	0	10
Calidris maritima	0	0	0	0	0	55
Calidris alpina	11088	10110	5778	6568	6163	6985
Philomachus pugnax	1	0	40	0	3	0
Gallinago gallinago	13	1	6	0	4	0
Limosa limosa	945	2173	807	295	716	2003
Limosa lapponica	1809	1380	1855	873	1867	1183
Numenius phaeopus	25	27	53	103	176	183
Numenius arquata	601	624	150	183	324	562
Tringa erythropus	0	0	6	1	0	2
Tringa totanus	808	663	690	583	474	1148
Tringa nebularia	65	77	41	15	46	105
Tringa ochropus	1	0	0	0	0	0
Tringa glareola	2	0	0	0	0	0
Actitis hypoleucos	4	4	8	1	1	8
Arenaria interpres	419	320	254	414	324	292
TOTAL de LIMÍCOLAS	**24668**	**23360**	**15414**	**14215**	**17214**	**19928**

[1] Contagens incompletas, por não incluirem a zona de Tavira.

A população de limícolas invernantes na Ria varia entre 20000 e 25000 aves, sendo o pilrito-comum *Calidris alpina* a espécie mais abundante, com efectivos que representam entre 30 e 45% da população de limícolas nesta zona. Cinco outras espécies estão também representadas com números que ultrapassam, com alguma regularidade, as 1000 aves: *Charadrius hiaticula* Borrelho-grande-de-coleira, *C. alexandrinus* borrelho-de-coleira-interrompida, *Pluvialis squatarola* tarambola-prateada, *Limosa limosa* maçarico-de-bico-direito e *L. lapponica* fuselo.

De entre estas espécies mais bem representadas apenas a tarambola e o fuselo não ocorrem normalmente em salinas, enquanto que as restantes utilizam os complexos de salinas como locais de refúgio nos períodos de maré-alta e podem utilizar os compartimentos das salinas como locais de alimentação.

Os resultados dos recenseamentos de anatídeos invernantes, efectuados pelo ICNB, mostram que os efectivos variam consideravelmente de ano para ano (Quadro 3). Estas flutuações estão associadas às condições meteorológicas na Europa Ocidental, uma vez que a prevalência de períodos prolongados de frio no Norte da Europa obriga à deslocação de um grande número de aves para zonas mais amenas e que as precipitações muito elevadas na Península Ibérica facilitam a dispersão destas aves por um grande número de locais. Isto é, a Ria de Faro deverá suportar efectivos mais numerosos nos Invernos frios e secos.

Quadro 3 - Contagens de Anatídeos na Ria de Faro – 2004/2010 de acordo com os dados cedidos pelo ICNB.

	2005	**2006**	**2007**	**2008** [1]	**2009** [1]	**2010**
Tadorna tadorna	0	7	4	0	5	20
Anas penelope	2182	8009	850	4790	43	130
Anas strepera	1364	896	465	702	285	393
Anas crecca	94	122	509	681	180	205
Anas platyrhynchos	733	263	246	473	200	403
Anas acuta	387	1449	636	407	17	136
Anas querquedula	0	0	0	0	1	0
Anas clypeata	876	1108	682	788	627	939
Netta rufina	0	0	0	7	0	0
Aythya ferina	173	196	36	85	58	69
Aythya nyroca	0	0	0	1	0	0
Aythya fuligula	32	48	18	70	10	37
Mergus serrator	9	4	14	6	1	6
TOTAL de ANATÍDEOS	**5850**	**12102**	**3460**	**8010**	**1427**	**2338**

[1] Contagens incompletas, por não incluirem a zona de Tavira.

Uma vez que as contagens regulares de invernantes efectuadas pelo ICNB nem sempre incluem a generalidade das espécies que foram consideradas no presente relatório recolheu-se informação sobre as restantes espécies de aves aquáticas que são consideradas no presente relatório num relatório publicado pelo PNRF (Parque Natural da Ria Formosa) (Encarnação, 1995). Consideraram-se aqui apenas os dados relativos a Janeiro (Quadro 4).

Quadro 4 - Contagens de outras aquáticas na Ria de Faro – 1992/1994 de acordo com Encarnação (1995).

	1992	1993	1994
Phalacrocorax carbo	925	989	1753
Egretta garzetta	1155	330	1358
Ardea cinerea	318	116	287
Ciconia ciconia	58	34	102
Platalea leucorodia	289	256	244
Phoenicopterus ruber	93	142	245
Fulica atra	1758	1229	1365

Estes dados mostram igualmente importantes flutuações nos efectivos da maior parte das espécies. De entre estas espécies a mais comum será o galeirão *Fulica atra*, cuja população na Ria se concentra no complexo de salinas do Ludo.

2.4 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

2.4.1 Parâmetros Registados

2.4.1.1 Caracterização das comunidades de aves que frequentam a zona onde será instalada a Linha de Aproximação

Estimativa da população ao longo de um ciclo anual

No presente trabalho pretendeu-se avaliar a importância da área de estudo para as aves aquáticas e a utilização, nocturna e diurna, que fazem do espaço ao longo de um ciclo anual completo, tendo em conta o ciclo das marés. Para tal, foram efectuadas duas campanhas de amostragem em cada mês: uma correspondente ao período de maré-morta, coincidindo com a lua em fase de quarto crescente, e outra na semana seguinte, em período de maré-viva, coincidindo com a lua cheia.

Em cada campanha de amostragem, os recenseamentos para caracterização das comunidades da área de estudo foram efectuados em período diurno e nocturno, e em torno do máximo da maré-alta e do máximo da maré-baixa. É considerado como máximo da maré o período de tempo desde duas horas antes até duas horas depois da hora de amplitude máxima tabelada para a barra de Faro-Olhão. Cada recenseamento foi efectuado por quatro observadores simultaneamente, de modo a garantir a cobertura total da área de estudo no menor espaço de tempo possível de modo a evitar a duplicação de indivíduos. Para cada observação foi registado o local, a espécie, o número

e a dimensão dos bandos. A ficha de registo é apresentada na Ficha A em Anexo I – Fichas de campo .

A área de estudo em período diurno inclui a zona ocidental da Ria e o complexo de salinas do Ludo, enquanto em período nocturno compreende apenas a zona mais próxima ao local de implementação da Linha de Aproximação (Figura 2). Durante o período diurno foram utilizados binóculos convencionais e durante a noite foi utilizado equipamento de visão nocturna *Yukon Ranger Pro Digital Night Vision Scope* 5 x 42 em combinação com o sistema de gravação *Yukon MPR Mobile Player/Recorder*.



Figura 2 - Sectores definidos na área de estudo para as contagens em período diurno e nocturno.

Contagens diurnas

Para cada dia de amostragem foi estimado o número de aves presente em maré-baixa e em maré-alta, por zona (Ria e Ludo) e no total, e por grupo de espécies. Os grupos de espécies definidos para a análise são apresentados no Quadro 5 e como se pode verificar podem incluir várias famílias próximas ou, no caso das limícolas, estarem relacionadas com o tamanho dos indivíduos.

Quadro 5 - Espécies ou géneros das aves aquáticas observadas, respectivas famílias e grupo de espécies em que foram incluídas para a análise dos resultados.

Grupo	Família	Espécie/ grupo
Andorinhas-do-mar	*Sternidae*	*Chlidonias niger* *Sterna albifrons* *Sterna caspia* *Sterna hirundo* *Sterna sandvicensis* *Sterna sp.*
Corvos-marinhos	*Phalacrocoracidae*	*Phalacrocorax aristotelis* *Phalacrocorax carbo*
Gaivotas	*Laridae*	*Larus audouinii* *Larus cachinnans* *Larus fuscus* *Larus genei* *Larus marinus* *Larus melanocephalus* *Larus ridibundus* *Larus sp.*
	Stercorariidae	*Stercorarius skua*
Garças	*Ardeidae*	*Ardea cinerea* *Ardea purpurea* *Bubulcus ibis* *Egretta garzetta*
Limícolas pequenas	*Charadriidae*	*Charadrius alexandrinus* *Charadrius dubius* *Charadrius hiaticula* *Charadrius sp.*
	Scolopacidae	*Actitis hypoleucos* *Arenaria interpres* *Calidris alba* *Calidris alpina* *Calidris canutus* *Calidris ferruginea* *Calidris minuta* *Calidris sp.* *Gallinago gallinago*
Limícolas grandes	*Burhinidae*	*Burhinus oedicnemus*
	Charadriidae	*Pluvialis apricaria* *Pluvialis squatarola* *Vanellus vanellus*
	Glareolidae	*Glareola pratincola*
	Haematopodidae	*Haematopus ostralegus*
	Recurvirostridae	*Himantopus himantopus* *Recurvirostra avosetta*
	Scolopacidae	*Limosa lapponica* *Limosa limosa* *Limosa sp.* *Numenius arquata* *Numenius phaeopus* *Numenius sp.* *Philomachus pugnax* *Scolopax rusticola* *Tringa erythropus* *Tringa glareola*

		Tringa nebularia *Tringa ochropus* *Tringa sp.* *Tringa totanus*
Patos	*Anatidae*	*Anas acuta* *Anas clypeata* *Anas crecca* *Anas penelope* *Anas platyrhynchos* *Anas sp.* *Anas strepera* *Aythya ferina* *Aythya fuligula* *Branta bernicla* *Mergus serrator* *Netta rufina* *Tadorna ferruginea* *Tadorna tadorna*
	Podicipedidae	*Podiceps cristatus* *Podiceps nigricollis* *Tachybaptus ruficollis*
	Rallidae	*Fulica atra* *Gallinula chloropus* *Porphyrio porphyrio* *Rallus aquaticus*
Pernaltas	*Ciconiidae*	*Ciconia ciconia*
	Phoenicopteridae	*Phoenicopterus ruber*
	Threskiornithidae	*Platalea leucorodia* *Plegadis falcinellus* *Threskiornis aethiopicos*

Para cada grupo de espécies obteve-se um mapa de distribuição com base no número médio de aves presente em maré-alta e maré-baixa (só para as mais abundantes) e em cada época do ano. Para tal, os dados obtidos durante as contagens foram agrupados por conjuntos de sectores próximos (Figura 3) que traduzem zonas com uma utilização comum por parte das aves, correspondendo em muitos casos a tanques que comunicam entre si e em que há uma circulação facilitada das aves durante o período de contagem. As manchas de sapal não foram definidas como sectores de contagem devido à quase impossibilidade de contar os bandos aí localizados, mas sempre que se observaram aves nessas zonas, essas foram incluídas no sector mais próximo.



Figura 3 - Grupos de sectores definidos para a elaboração dos mapas de distribuição com base numa utilização comum por parte das aves.

Foram também comparados os dados obtidos em marés vivas e marés mortas para cada zona e no total.

Contagens nocturnas

As contagens de nocturnas foram sempre efectuadas por dois observadores, que faziam um varrimento das áreas recenseadas verificando a presença de aves e gravando em vídeo este varrimento. No momento eram registadas as espécies presentes o que permitiu uma melhor interpretação das imagens recolhidas. A contagem das aves foi posteriormente efectuada através da análise dos vídeos, mas sempre com o apoio das observações efectuadas no terreno.

Nas noites de lua-cheia utilizaram-se igualmente os binóculos convencionais na contagem de aves de maior porte e com plumagem clara (colhereiros, flamingos, etc.).

Estimativa da população reprodutora

No âmbito do presente trabalho, e nos termos do que foi inicialmente proposto, procurou-se também recolher informação que permitisse estimar as populações reprodutoras das espécies de aves aquáticas que utilizam a área de estudo para se

reproduzirem, nomeadamente o pato-real, a frisada, a tadorna, o galeirão-comum, o perna-longa, o alfaiate, o borrelho-de-coleira-interrompida e a andorinha-do-mar-anã.

Nesse sentido foram efectuados recenseamentos de ninhos e/ou ninhadas em toda a área de estudo. Estes recenseamentos decorreram em simultâneo com os censos da população e foram complementados por censos dirigidos sempre que necessário. Os trabalhos de campo tiveram lugar nas visitas de Março, Abril e Maio.

As populações reprodutoras foram estimadas tendo como referência o número de ninhos/ninhadas detectados no terreno e a dimensão das populações na área de estudo ao longo do período de reprodução, tendo em atenção a eventual existência de habitat favorável à reprodução junto aos limites da área de estudo e a disponibilidade de habitat no interior da área estudada. Para a estimativa do número de casais com base no número de aves observadas foram utilizados como referência os rácios sugeridos por Gilbert *et al* 1998.

2.4.1.2 Estudo dos movimentos diários verificados entre o Ludo e a Ria

Com esta componente do trabalho pretendeu-se avaliar a intensidade de movimentos de aves aquáticas existente entre a Ria e o Ludo durante o período de funcionamento do aeroporto e ao longo de um ciclo anual completo. Para tal foram realizadas observações durante as mesmas campanhas de amostragem da componente anterior: uma correspondente ao período de maré-morta, coincidindo com a lua em fase de quarto crescente, e outra na semana seguinte, em período de maré-viva, coincidindo com a lua cheia.

Os trabalhos de campo para o estudo dos movimentos foram efectuados ao longo de um ciclo contínuo de observação entre as 6.00h do primeiro dia de amostragem e as 1.00h do dia seguinte, cobrindo todo o período de funcionamento do aeroporto. As observações foram feitas a partir de dois pontos fixos (Figura 4), de modo a conseguir-se uma visão alargada da zona de transição entre a Ria e o Ludo.



Figura 4 - Pontos de observação a partir dos quais são registados os movimentos das aves.

Durante o período diurno foram utilizados binóculos convencionais e durante a noite foi utilizado equipamento de visão nocturna *Yukon Ranger Pro Digital Night Vision Scope* 5 x 42 em combinação com o sistema de gravação *Yukon MPR Mobile Player/Recorder*. Ao contrário das observações diurnas em que é feito o registo contínuo da passagem das aves, as observações nocturnas são feitas por amostragem temporal, gravando-se períodos de cinco minutos em cada meia hora, em cada ponto de observação, estando o equipamento virado para Oeste.

Durante o dia o registo das observações incluiu a espécie, o número de aves, a direcção do movimento (Norte-Sul; Sul-Norte) e a altitude a que se encontravam no momento de atravessamento da zona de transição entre o Ludo e a Ria (1- a menos de 1m do chão; 2- inferior à altura do ILS, 3- 1 a 2 vezes a altura do ILS; 4- mais de 3 vezes a altura do ILS). Durante a noite registou-se apenas o género ou grupo de espécies, o número e a direcção. As fichas de registo são a Ficha B e Ficha B.1 apresentadas no Anexo I – Fichas de campo.

Para cada dia de amostragem foi calculado o número de aves e a densidade de aves em movimento por grupo de espécies (ver Quadro 5), traduzido pelo número de aves por minuto de observação, tendo em conta o tempo de observação em cada dia de amostragem e ponto de observação.

A análise da intensidade de movimentos de cada grupo de espécies por tipo de maré (marés vivas e marés mortas), ponto de observação e altitude foi feita com base nos valores da densidade de aves em cada dia de amostragem. A análise da direcção dos movimentos foi feita por intervalo horário em relação à hora da primeira maré-alta desse dia e para tal calculou-se o número de aves e o número de minutos de observação em cada intervalo horário, tendo em conta as interrupções devido a condições meteorológicas desfavoráveis e a hora de início e fim do dia em que não foi possível completar os 60 minutos de observação por falta de luz. Os resultados foram analisados por ponto de observação (PO) e tipo de maré em cada época do ano.

Para cada noite de amostragem foi calculado o número e a densidade de aves (número de aves por minuto) em movimento tendo em conta o tempo de observação em cada noite e ponto de observação.

De notar que a área efectivamente recenseada nos períodos diurno e nocturno não são iguais. Durante o dia todo o espaço em torno dos pontos de observação era efectivamente verificado enquanto que durante a noite apenas se verificava o espaço abrangido pelo equipamento de visão nocturna utilizado, que tem um ângulo de abertura de 5º, uma vez que este era colocado num posição fixa, apontado para poente e tendo como limite inferior o solo.

De modo a complementar a análise dos resultados desta componente da monitorização solicitaram-se ao Instituto de Meteorologia os valores diários de intensidade média do vento (em m/s), de intensidade máxima instantânea (em m/s) e rumo predominante do vento para os dias de amostragem. Os dados referem-se à Estação Meteorológica de Faro/Aeroporto.

2.4.1.3 Estudo do comportamento e das reacções das aves face à passagem de aeronaves

Com esta componente da monitorização pretendeu-se avaliar o efeito da passagem das aeronaves nas aves aquáticas presentes na área de estudo. Para tal, foram efectuadas observações sistemáticas na zona de aproximação da pista 10 procurando-se compreender e sistematizar o seu comportamento. As observações foram efectuadas a partir de um ponto fixo (PO 1 Figura 4) abrangendo toda a envolvente a este ponto de observação e não apenas o local onde será instalada a linha de aproximação.

Uma vez que o tráfego aéreo do Aeroporto de Faro é essencialmente diurno o esforço de observação foi concentrado no período diurno. Sempre que se aproximava um avião, dirigindo-se à pista 10 para aterrar ou saindo da pista 28 na descolagem, fez-se uma verificação do comportamento das aves que se encontravam na vizinhança do ponto de observação.

As observações foram efectuadas com recurso a binóculos convencionais com uma ampliação mínima de 10x.

Para cada observação registou-se o número de aves presente na zona de aproximação à pista no momento em que a aeronave é avistada, assinalando-se qualquer alteração do comportamento ao longo de todo o período de passagem da aeronave.

Inicialmente adaptou-se uma classificação definida por Fennessy *et al.* (2005) para as alterações de comportamento que incluía 8 categorias diferentes:

1. Sem resposta
2. Resposta suave - A ave evita o avião com um voo em S pouco pronunciado
3. Resposta acentuada - A ave evita o avião com um voo em S pronunciado
4. *Noose* - A ave dá meia volta, em *loop*, para evitar o avião
5. Acelera
6. Desacelera
7. Em U - A ave dá meia volta em U e não atravessa o ILS
8. Alarme - A ave voa em zigzag rápido e de alarme

Com base nas observações no terreno optou-se por introduzir novas categorias e eliminar outras, obtendo a seguinte classificação que inclui todas as situações registadas:

- Reacção local – Corresponde a pequenos voos efectuados por aves pousadas na zona ou deslocações em corrida, em que a distância percorrida era reduzida.
- Voo – Corresponde a voos efectuados por aves que estavam pousadas e que abandonaram o local.
- Acelera – Corresponde a acelerações por parte de aves que estavam em voo na zona.
- Desvio suave – Corresponde a desvios de rota pouco pronunciados
- Desvio forte – Corresponde a desvios de rota acentuados mas sem inversão do sentido de voo
- U - Corresponde a uma inversão da rota

Esta informação foi cruzada com os movimentos de aeronaves que tiveram lugar no aeroporto de Faro nos dias e nas horas em que se efectuaram observações. Apenas se consideraram os movimentos de aterragem na pista 10 e de descolagem na pista 28,

uma vez que apenas estes poderiam interferir com as aves situadas na vizinhança do ponto de observação.

A ficha de registo é a Ficha C apresentada igualmente no Anexo I – Fichas de campo.

2.4.1.4 Avaliação da eventual mortalidade de aves causada pela estrutura da Linha de Aproximação já existente na pista 28 devido a colisões

Prospecções de mortalidade das aves

Método de prospecção na área em estudo

O método de prospecção consistiu na realização de transectos, distanciados cerca de três metros e paralelos à disposição do sistema de iluminação ILS.

A área em estudo apresenta condições propícias a uma elevada detectabilidade de cadáveres devido à ausência de vegetação ou presença de apenas vegetação rasteira dispersa. Como tal, considerou-se que a área prospectada abrangeu toda a área em estudo, com aproximadamente 2,025 ha (Figura 5).



Figura 5 - Área em estudo: Linha de luzes de aproximação (ILS-Este).

No Anexo IV -Linha de Aproximação da pista 28 do Aeroporto de Faro - Disposição da área em estudo apresenta-se um esquema com a disposição das luzes e respectiva numeração.

Periodicidade das prospecções

As prospecções foram realizadas durante períodos de 15 dias consecutivos nas épocas de Reprodução (início da época: 30 de Março a 13 de Abril; fim da época: 4 a 18 Junho), Migração de Outono (30 de Agosto a 13 de Setembro) e invernada (2 a 16 de Dezembro). Nos dias 7 e 8 de Dezembro, as condições climatéricas adversas não

permitiram a prospecção devido à chuva e ao vento forte, associados a temperaturas baixas.

Dados recolhidos durante as prospecções

Sempre que foi encontrado um cadáver durante as prospecções recolheram-se, sempre que possível, os seguintes dados: data, espécie, idade, sexo, tipo de item encontrado, possível causa de morte, estimativa de tempo no terreno, percentagem de remoção de tecidos por necrófagos e localização da ave. As fichas de registo de mortalidade constam em anexo (Anexo I – Fichas de campo).

Todos os cadáveres encontrados foram removidos do terreno e entregues ao elemento do SOA (Serviço de Operações Aeroportuárias) que acompanhava o observador.

Determinação dos factores de correcção relativos à capacidade de detecção por parte do observador.

Execução dos testes de detectabilidade

Considerando que existem factores no terreno que influenciam a capacidade de detecção dos cadáveres pelo observador e que esse facto poderá influenciar os resultados das prospecções, efectuaram-se testes de detectabilidade na área da linha das luzes de aproximação, para avaliar a capacidade do observador face a diferentes tamanhos de cadáveres.

Foram realizados quatro testes de detecção, tendo sido testados no total 50 cadáveres de aves.

Foram usados entre 12 a 13 cadáveres de aves em cada teste, nas proporções seguintes: seis a sete pequenos, cinco médios e um grande (Quadro 6). Os cadáveres foram distribuídos aleatoriamente pela área em estudo.

Quadro 6 - Número de cadáveres colocados em cada teste.

Teste	Tamanho dos cadáveres			Total
	Pequenos	Médios	Grandes	
1	6	5	1	12
2	6	5	1	12
3	7	5	1	13
4	7	5	1	13
Total	**26**	**20**	**4**	**50**

Obtenção dos factores de correcção

Dos resultados obtidos nos testes de detecção obteve-se um factor de correcção que será aplicado aos resultados das prospecções, calculando-se assim a mortalidade estimada (ME).

A fórmula é a seguinte:

ME= RP X 1/PCE

Onde:

Cadáveres Encontrados (CE)

Cadáveres Colocados (CC)

Proporção de Cadáveres Encontrados (PCE) = CE/CC

Factor de correcção = 1/PCE

Resultados das prospecções = RP

Este factor de correcção é aplicado a cada conjunto de dados dependendo do tamanho dos cadáveres encontrados.

2.4.1.5 Análise estatística

A análise estatística teve como finalidade procurar relações significativas entre as diferentes variáveis e amostras analisadas.

Na comparação de duas amostras e sempre que não se verificou o cumprimento dos pressupostos do Teste t para amostras emparelhadas, e no teste da hipótese de que não existem diferenças significativas entre as contagens de maré-alta e maré-baixa, foi utilizado o teste alternativo de Wilcoxon para amostras emparelhadas (não paramétrico), ambos com um nível de significância (p) de 0,05. Para as restantes comparações de duas amostras utilizou-se o Teste t, ou em alternativa o Teste Mann-Whitney no caso de não se verificar o cumprimento dos pressupostos, e no teste da hipótese nula de não existirem diferenças significativas entre marés vivas e marés mortas em termos do número de aves e da densidade de aves em movimento, e entre os pontos de observação em termos de densidade de aves.

Na comparação de mais de duas amostras e sempre que não se verificou o cumprimento dos pressupostos da ANOVA, foi utilizado o teste alternativo de Kruskal-Wallis (não paramétrico), ambos com um nível de significância (p) de 0,05.

Foi ainda utilizada estatística descritiva para o cálculo de médias e erros padrões. Todas as análises foram efectuadas com o software GraphPad.

2.5 RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

Nos capítulos que se seguem apresentam-se os resultados obtidos com base nos trabalhos desenvolvidos até final do ano de 2010, correspondente à fase antes da instalação da Linha de Aproximação constituindo, por isso, a situação de referência.

2.5.1 Caracterização das comunidades de aves que frequentam a zona onde será instalada a Linha de Aproximação

2.5.1.1 Período diurno

No total das 24 amostragens efectuadas em 2010 que correspondem a 48 contagens da área de estudo, 22 em maré-alta e 22 em maré-baixa, foram contabilizadas 265 525 aves aquáticas (Quadro 7). As épocas do ano em que se verifica uma maior abundância de aves são o Inverno, a Migração de Primavera e a segunda metade da Migração de Outono, tendo sido registado o maior número de aves na maré morta do dia 15 de Dezembro com um total de 13 786 aves na contagem de maré-alta e de 14 316 aves na contagem de maré-baixa.

Quadro 7 - Número de aves aquáticas observadas em maré alta e maré baixa na Quinta do Ludo, na Ria e no total da área de estudo em cada amostragem. As épocas do ano a que corresponde cada censo estão assinaladas (I- Inverno; MP- Migração de Primavera; R- Reprodução; MO- Migração de Outono).

Época	Data	Maré	Ludo		Ria		Total	
			alta	baixa	alta	baixa	alta	Baixa
MP	1-Fev	viva	9054	4150	1971	2879	11025	7029
	24-Fev	morta	3574	1706	1958	4395	5532	6101
MP/ R	2-Mar	viva	5781	1842	538	1921	6319	3763
	25-Mar	morta	2114	508	421	2082	2535	2590
	1-Abr	viva	733	460	742	903	1475	1363
	23-Abr	morta	704	509	718	815	1422	1324
	30-Abr	viva	1022	705	320	608	1342	1313
R	21-Mai	morta	734	521	338	116	1072	637
	28-Mai	viva	765	874	169	448	934	1322
	22-Jun	morta	1425	1702	296	174	1721	1876
	30-Jun	viva	1559	1250	405	482	1964	1732
MO	20-Jul	morta	2006	2049	1922	2071	3928	4120
	27-Jul	viva	3012	2296	1125	2946	4137	5242
	18-Ago	morta	4026	2517	2242	3525	6268	6042
	26-Ago	viva	7122	2465	1412	3029	8534	5494
	16-Set	morta	3623	3276	3372	5892	6995	9168
	23-Set	viva	7768	4057	696	3224	8464	7281
	14-Out	morta	6482	3515	1221	3417	7703	6932
	26-Out	viva	6160	4116	2224	2889	8384	7005
I	25-Jan	morta	5363	3861	1993	1652	7356	5513
	16-Nov	morta	4948	4641	1481	3669	6429	8310
	24-Nov	viva	6275	3883	3779	7881	10054	11764
	15-Dez	morta	8265	3964	5521	10352	13786	14316
	22-Dez	viva	9040	4974	984	2911	10024	7885

As contagens de maré-alta no Ludo são em geral superiores às de maré-baixa, verificando-se o inverso na Ria, em que as contagens de maré-baixa são em geral superiores às de maré-alta (Quadro 7), exceptuando-se algumas contagens, principalmente na época de reprodução, em que se verificou o contrário e que estará relacionado com o facto da comunidade de aves que utiliza a Ria ser menos numerosa nesta época, havendo por isso menos aves a utilizar os inter-mareais expostos na maré-baixa, e de as salinas serem utilizadas como local de reprodução por diversas espécies de aves, concentrando aí as suas actividades. Estas diferenças são significativas tanto para os valores registados no Ludo (Wilcoxon emparelhado: W=282,00; p<0,001) como para os registados na Ria (Wilcoxon emparelhado: W=-264,00; p=0,0002).

O total de aves contabilizado nas contagens de maré-alta e de maré-baixa de cada amostragem é em geral semelhante, não se tendo detectado diferenças significativas (teste T: t=1,241; g.l.=22; p=0,227), o que sugere que serão as mesmas aves que se deslocam entre a Ria e o Ludo na procura de alimento ou de locais de refúgio de acordo com o ciclo da maré.

A comparação do número médio de aves nas contagens de marés vivas e de marés mortas apresentada na Figura 6 revela algumas diferenças que, embora não sejam significativas para nenhuma das zonas ou para o total da área de estudo (Quadro 7), são interessantes de analisar pois estão relacionadas com a forma como a amplitude da maré influencia a distribuição das aves e a sua probabilidade de detecção pelo observador.

Em termos globais a média das contagens de maré-alta em marés vivas é superior à mesma média em marés mortas, pois a amplitude da maré é maior e muitos dos refúgios de maré-alta localizados no meio do sapal (muito difíceis de contar) ficam submersos, obrigando as aves a deslocarem-se para outros sítios mais visíveis para o observador. Relativamente às contagens de maré-baixa verifica-se o contrário, ou seja, a média das contagens em marés mortas é superior às de marés vivas pois a grande amplitude da maré viva leva a que a área de intermareal disponível seja maior e que haja uma maior dispersão das aves em alimentação e para locais mais afastados do observador.

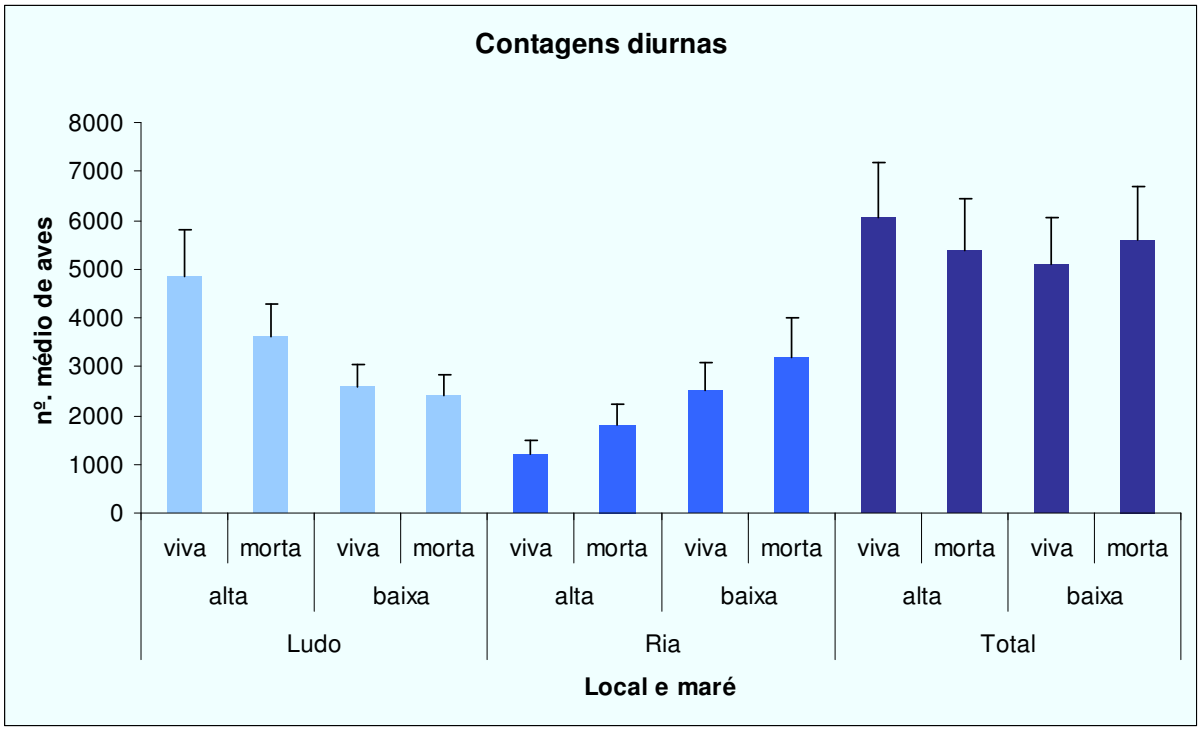


Figura 6 - Número médio de aves nas contagens de marés vivas e marés mortas por local e estado de maré (alta ou baixa), com indicação do erro padrão.

Quadro 8 - Resultados do teste Mann Whitney (U) e teste T (t) para comparação do número aves, em marés mortas e marés vivas.

Local	Maré	Estatística	*p*	g.l.
Ludo	alta	t=1,081	0,292	22
	baixa	t=0,308	0,761	22
Ria	alta	U=54,00	0,312	
	baixa	U=60,00	0,507	
Total	alta	t=0,433	0,669	22
	baixa	t=0,325	0,749	22

Observando o que acontece em cada zona da área de estudo (Figura 6), verifica-se que o padrão das contagens no Ludo e na Ria é oposto, havendo uma tendência para que as contagens efectuadas em marés vivas no Ludo sejam superiores às contagens em marés mortas, independentemente do estado da maré (alta ou baixa). Na Ria, a tendência é para que as contagens efectuadas em marés mortas sejam superiores às de marés vivas.

Os dados, em termos da importância de cada grupo de espécies nas várias épocas do ano e por tipo e estado de maré, são apresentados no ANEXO II - Caracterização das comunidades, período diurno e representados na Figura 7. Em termos globais os grupos mais abundantes são o das limícolas pequenas (1514,00 ± 266,60), o das gaivotas

(1426,00 ± 273,30), o dos patos (1240,00 ± 196,40) e o das limícolas grandes (947,60 ± 156,90). Os menos abundantes são o dos corvos-marinhos (32,15 ± 9,13), o das andorinhas-do-mar (41,38 ± 5,30), o das garças (48,70 ± 7,76) e o das aves pernaltas (215,00 ± 45,85).

Na Figura 7 pode ver-se que a importância relativa das limícolas pequenas começa por ser bastante grande e vai diminuindo durante a Reprodução e a Migração de Outono, para aumentar novamente durante o Inverno. A proporção de gaivotas, pelo contrário, é mais elevada durante a Migração de Outono e no Inverno, sendo bastante reduzida na Migração de Primavera e Reprodução. A proporção de patos é mais elevada durante a Reprodução, Migração de Outono e também no Inverno, enquanto as limícolas grandes apresentam uma importância relativa semelhante ao longo de todo o ano, com excepção da Migração de Outono em que é um pouco inferior.

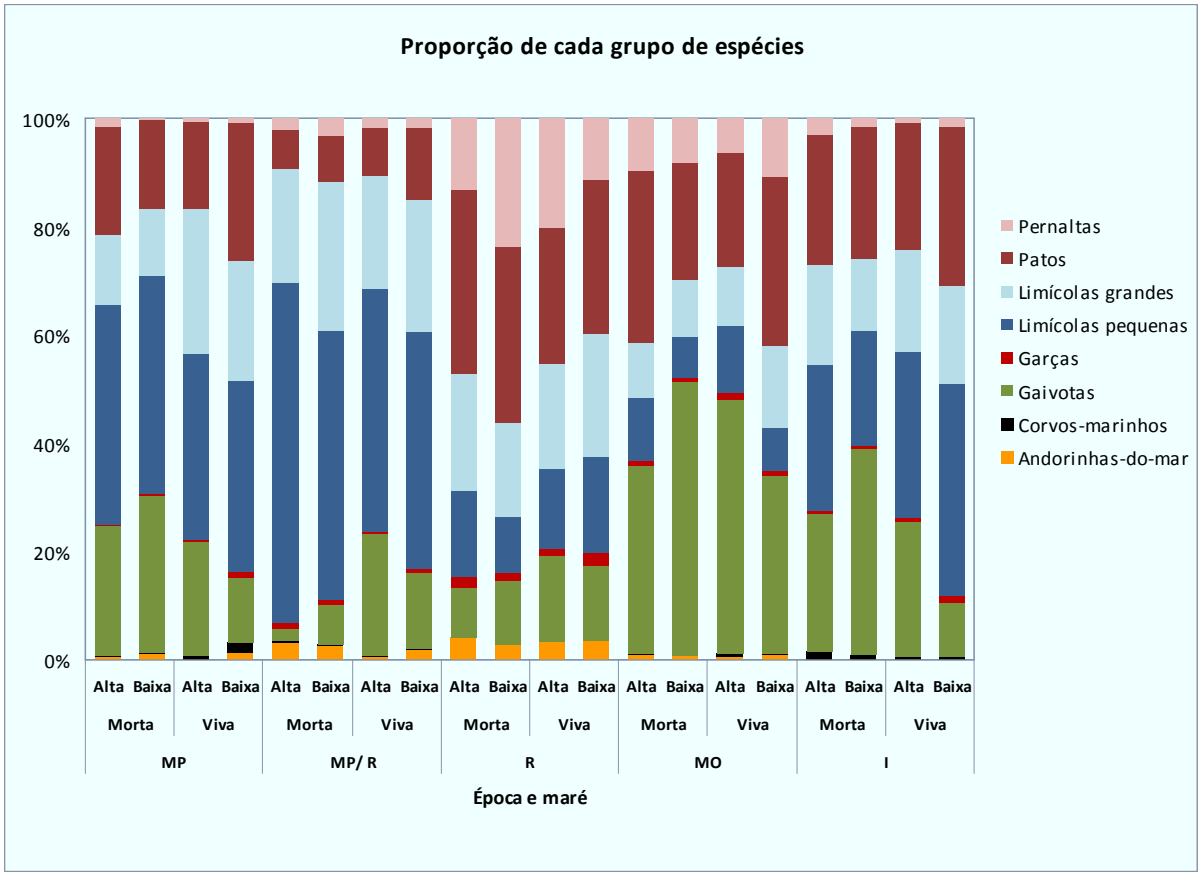


Figura 7 - Percentagem de cada grupo de aves nas contagens de marés vivas e marés mortas em cada período fenológico (I- Inverno; MP- Migração de Primavera; R- Reprodução; MO- Migração de Outono) e por estado de maré (alta ou baixa).

Os resultados por espécie são apresentados no ANEXO II - Caracterização das comunidades, período diurno (Quadro 30), onde são listados os valores médios por tipo, viva ou morta, e estado, alta ou baixa, de maré. No Quadro 9 são apresentados os resultados da contagem de maré-alta na maré viva de 22 de Dezembro de 2010 por ser esta a contagem que se considera como a mais aproximada à contagem anual de invernantes efectuada pelo ICNB na Ria Formosa desde 1978. O grupo mais numeroso é o das limícolas pequenas, seguido das gaivotas, dos galeirões e das limícolas grandes. Os dois grupos de limícolas totalizam 4449 aves.

Quadro 9 - Resultados totais da contagem de maré-alta na maré viva de 22 de Dezembro de 2010.

Grupo	Espécie/ grupo	22-12-2010	Total
Andorinhas-do-mar	*Sterna caspia*	8	11
	Sterna sandvicensis	3	
Gaivotas	*Larus fuscus*	1681	2338
	Larus melanocephalus	1	
	Larus ridibundus	146	
	Larus sp.	510	
Garças	*Ardea cinerea*	28	34
	Egretta garzetta	6	
Limícolas pequenas	*Actitis hypoleucos*	4	2805
	Arenaria interpres	61	
	Calidris alba	25	
	Calidris alpina	1429	
	Calidris canutus	10	
	Calidris minuta	80	
	Calidris sp.	793	
	Charadrius alexandrinus	121	
	Charadrius hiaticula	242	
	Charadrius sp.	40	
Limícolas grandes	*Himantopus himantopus*	35	1644
	Limosa lapponica	35	
	Limosa limosa	744	
	Numenius arquata	14	
	Numenius phaeopus	139	
	Numenius sp.	20	
	Pluvialis apricaria	22	
	Pluvialis squatarola	124	
	Recurvirostra avosetta	327	
	Tringa nebularia	4	
	Tringa totanus	171	
	Vanellus vanellus	9	
Patos	*Anas clypeata*	376	1392
	Anas crecca	149	
	Anas penelope	100	
	Anas platyrhynchos	6	
	Anas sp.	16	
	Anas strepera	726	
	Aythya ferina	9	
	Aythya fuligula	2	
	Podiceps cristatus	2	
	Tachybaptus ruficollis	6	

	Fulica atra	1752	1752
Pernaltas	*Ciconia ciconia*	6	48
	Phoenicopterus ruber	13	
	Platalea leucorodia	29	

Para os grupos mais abundantes são seguidamente apresentados os mapas de distribuição na área de estudo por época do ano e por maré-alta e maré-baixa. Para os restantes (pernaltas, garças, andorinhas-do-mar e corvos-marinhos) apresentam-se apenas os mapas de distribuição para cada época do ano.

Gaivotas

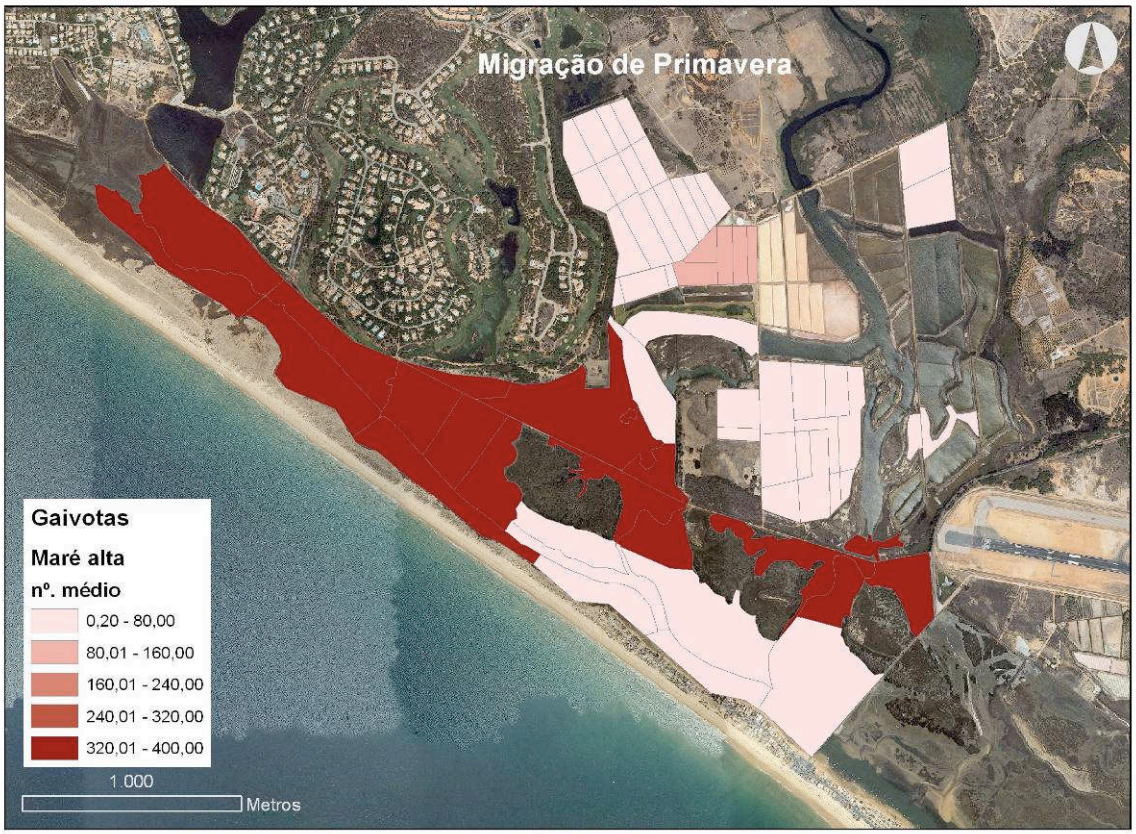
O número máximo de aves deste grupo foi observado no Inverno, na contagem de 15 de Dezembro, com um total de 7049 indivíduos na maré-baixa, mas a 26 de Agosto, correspondendo à Migração de Outono, foi também observado um valor muito próximo, de 6339 indivíduos, na contagem de maré-alta (Quadro 29 do ANEXO II - Caracterização das comunidades, período diurno). Os valores mais reduzidos registam-se na época de Reprodução, tendo-se observado um máximo de cerca de 400 indivíduos e um mínimo de 50. O número médio de aves de cada espécie observada deste grupo é apresentado no Quadro 30 do ANEXO II - Caracterização das comunidades, período diurno, por tipo e estado da maré (viva ou morta; alta ou baixa) e por época do ano. De entre as gaivotas identificadas até à espécie a gaivota-de-asa-escura *Larus fuscus* é a mais numerosa em termos do efectivo médio no total das contagens, com uma média de 429,02 aves.

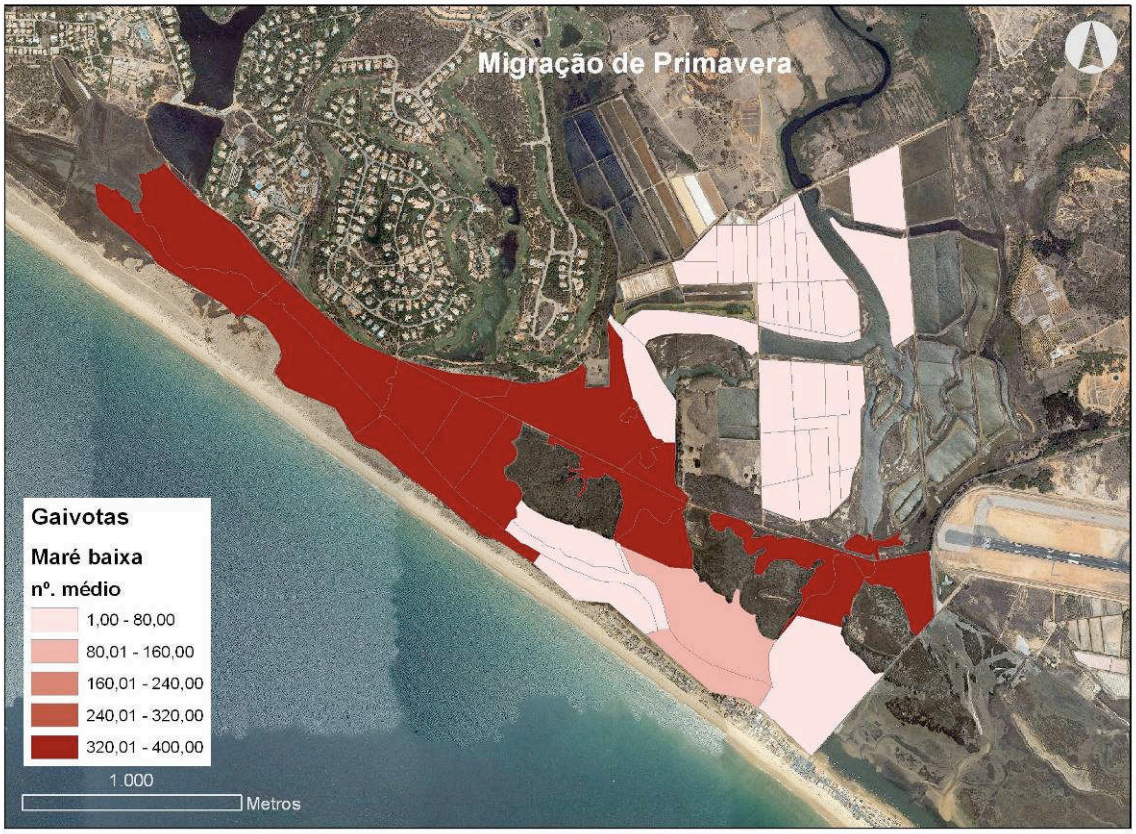
Na época de Migração de Primavera as gaivotas distribuem-se preferencialmente pela Ria, tanto em maré-alta como em maré-baixa, embora também ocorram dentro do complexo do Ludo, especialmente em maré-alta (Figuras 8 e 9).

Na época de Migração de Primavera e Reprodução os números descem consideravelmente e já não se regista um tão grande número de aves, observando-se uma maior concentração de aves no Ludo na maré-alta e uma maior concentração de aves na Ria na maré-baixa (Figuras 10 e 11).

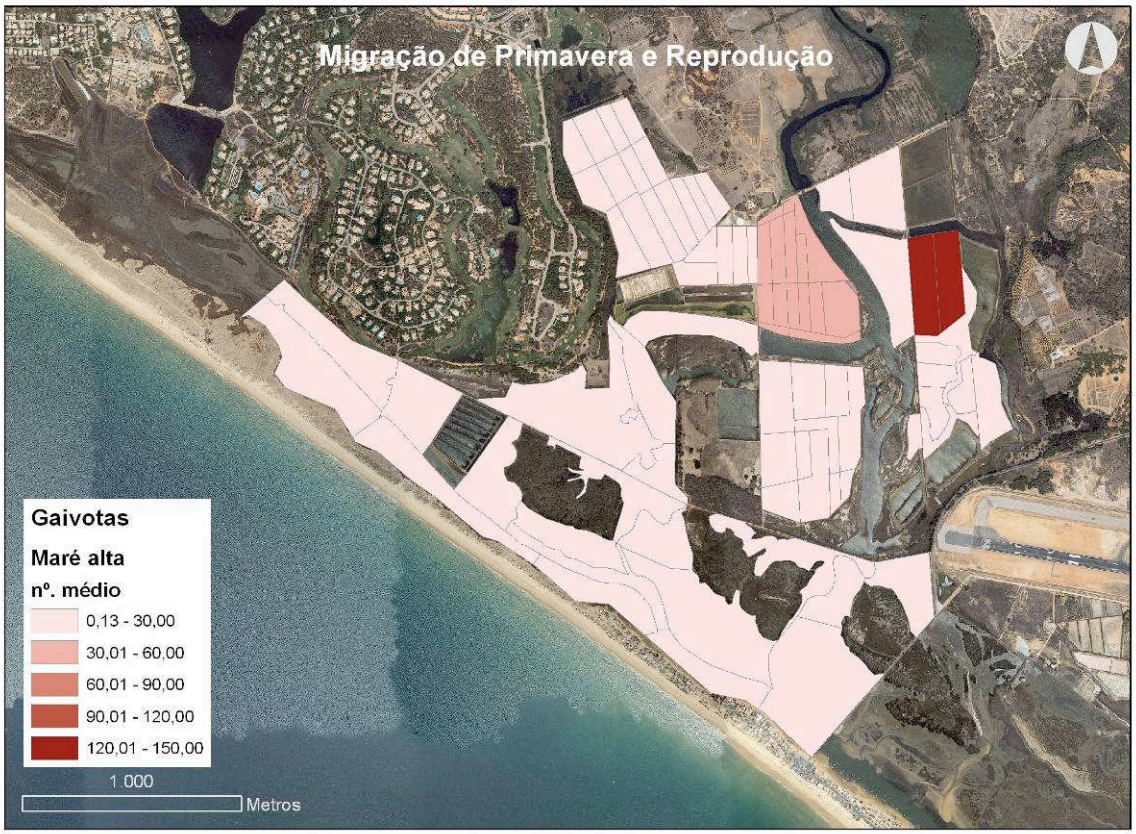
Durante o período de Reprodução os valores mantêm-se reduzidos e verifica-se uma maior concentração de gaivotas na Ria, tanto em maré-alta como em maré-baixa (Figuras 12 e 13).

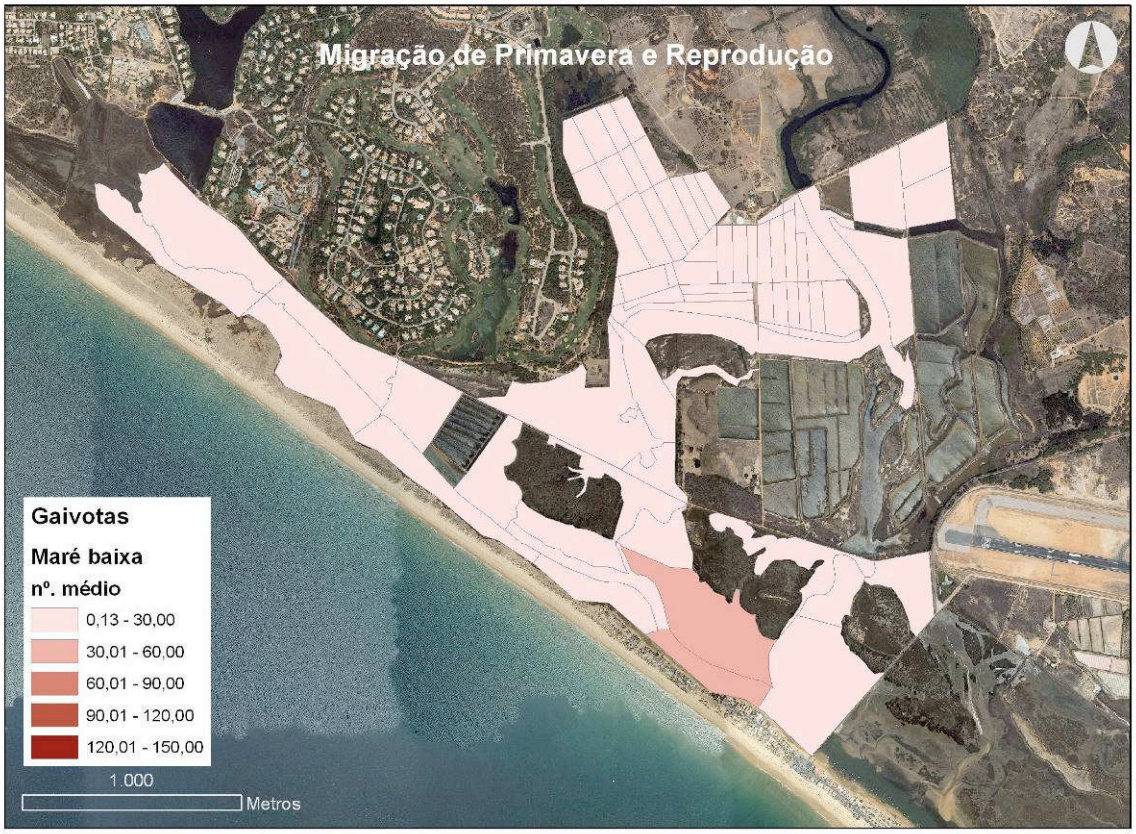
Na migração de Outono e no Inverno os números aumentam consideravelmente e observa-se uma grande concentração de gaivotas nos sectores mais a montante da Ria, em ambas as marés (Figura 14 e 15 e Figuras 16 e 17).



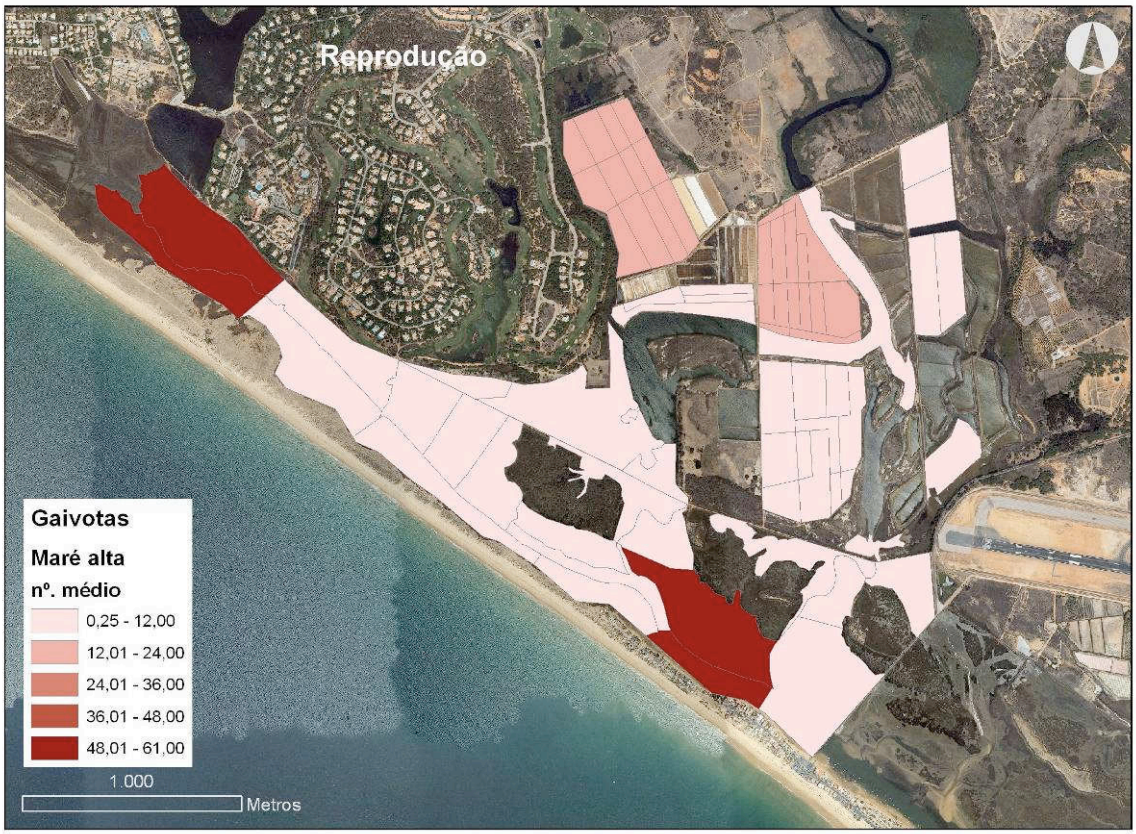


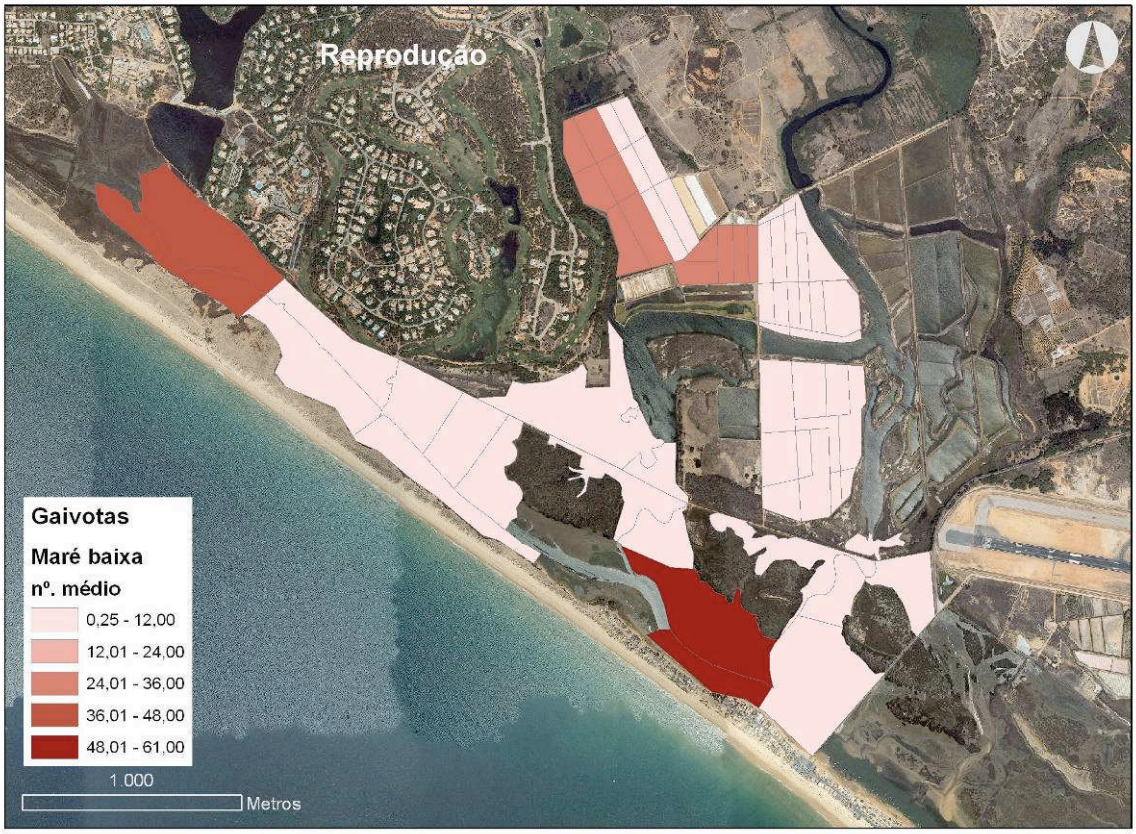
Figuras 8 e 9 - Número médio de gaivotas das contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera, em período de maré-alta e de maré-baixa.



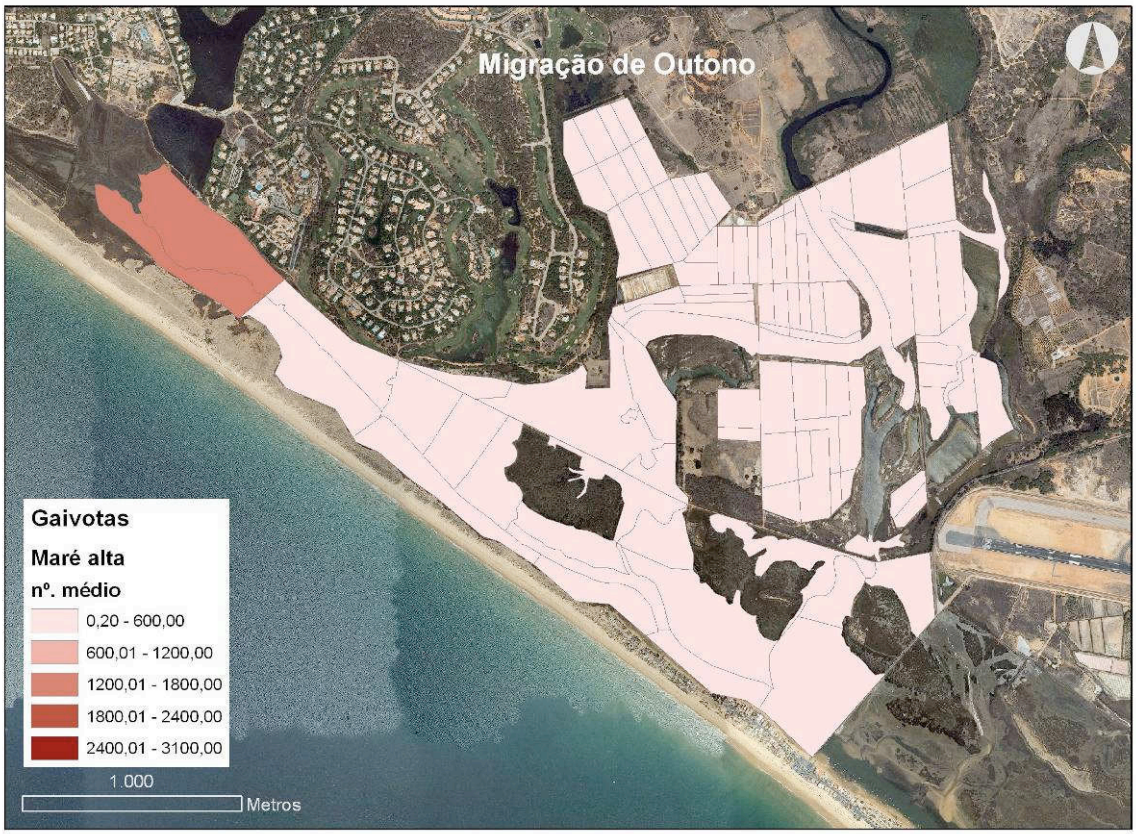


Figuras 10 e 11 - Número médio de gaivotas das contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera e Reprodução, em período de maré-alta e de maré-baixa.





Figuras 12 e 13 - Número médio de gaivotas das contagens efectuadas durante a época de Reprodução, em período de maré-alta e de maré-baixa.



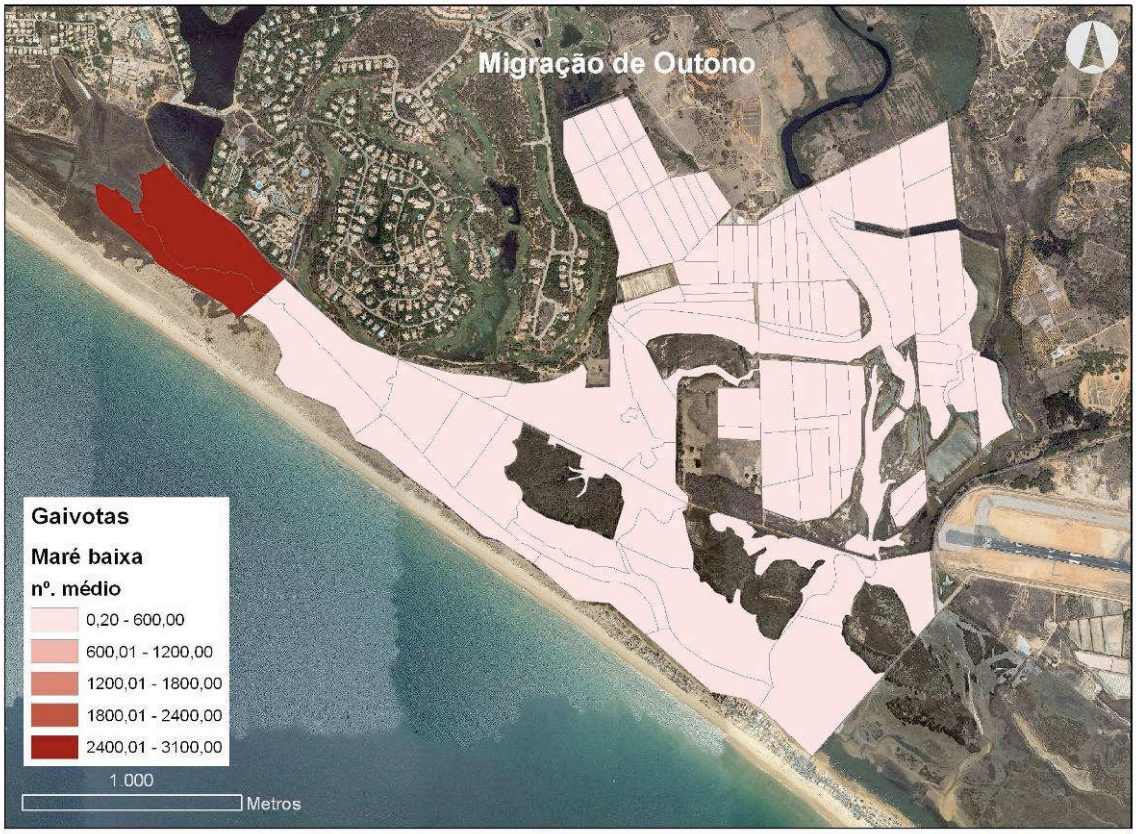
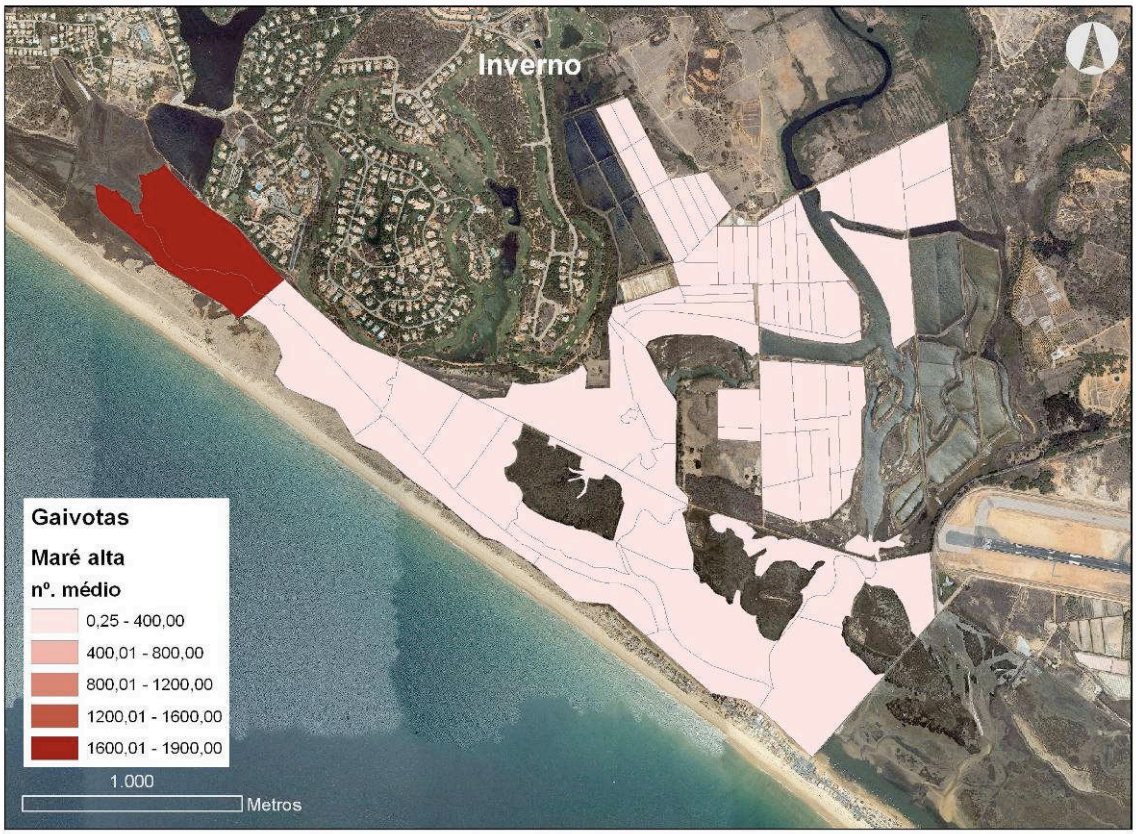
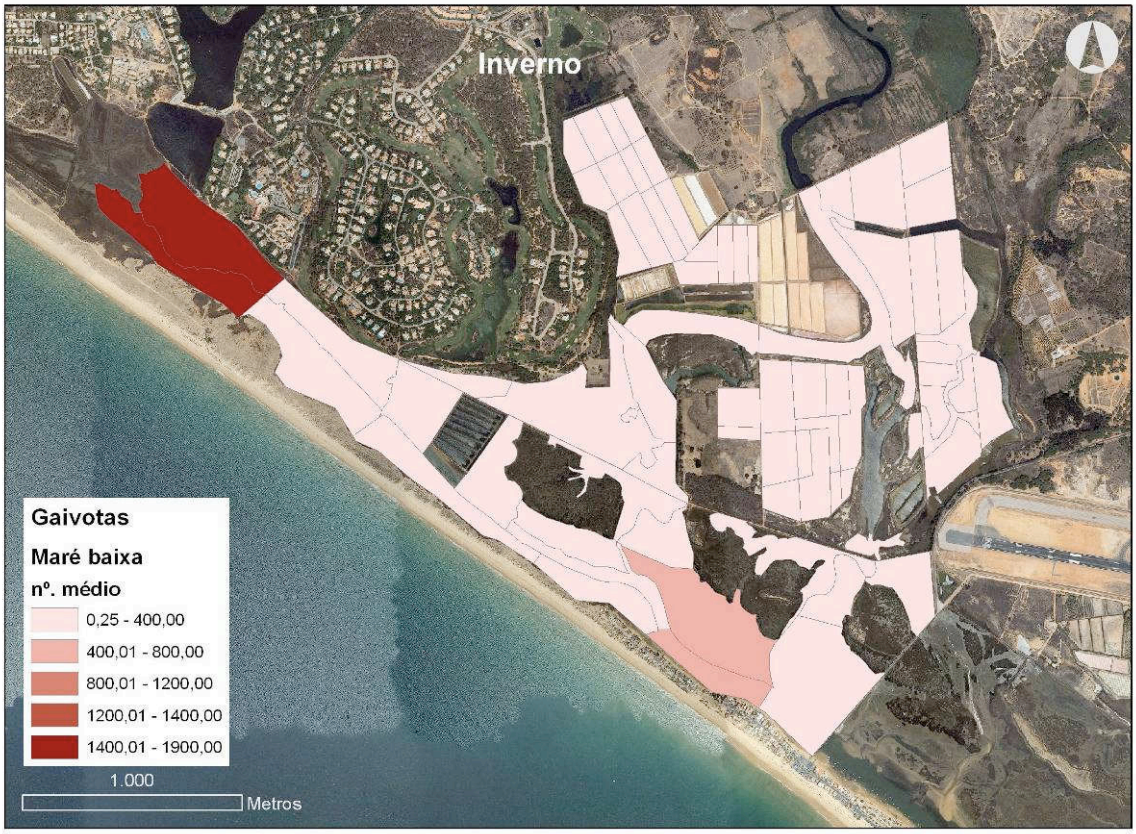


Figura 14 e Figura 15 - Número médio de gaivotas das contagens efectuadas durante a época de Migração de Outono, em período de maré-alta e de maré-baixa.





Figuras 16 e 17 - Número médio de gaivotas das contagens efectuadas durante a época de Inverno, em período de maré-alta e de maré-baixa.

Limícolas pequenas

O número máximo de aves deste grupo foi observado no Inverno, na contagem de 24 de Novembro, com um total de 5366 indivíduos na maré-baixa (Quadro 29 do ANEXO II - Caracterização das comunidades, período diurno). Os valores mais reduzidos registam-se na época de Reprodução, com um máximo de cerca de 440 indivíduos e um mínimo de 103. O número médio de aves de cada espécie observada deste grupo é apresentado no Quadro 30 do ANEXO II - Caracterização das comunidades, período diurno, por tipo e estado da maré (viva ou morta; alta ou baixa) e por época do ano, onde se pode verificar que o pilrito-comum *Calidris alpina* é a espécie mais numerosa com uma média de 573,42 aves no total das contagens efectuadas.

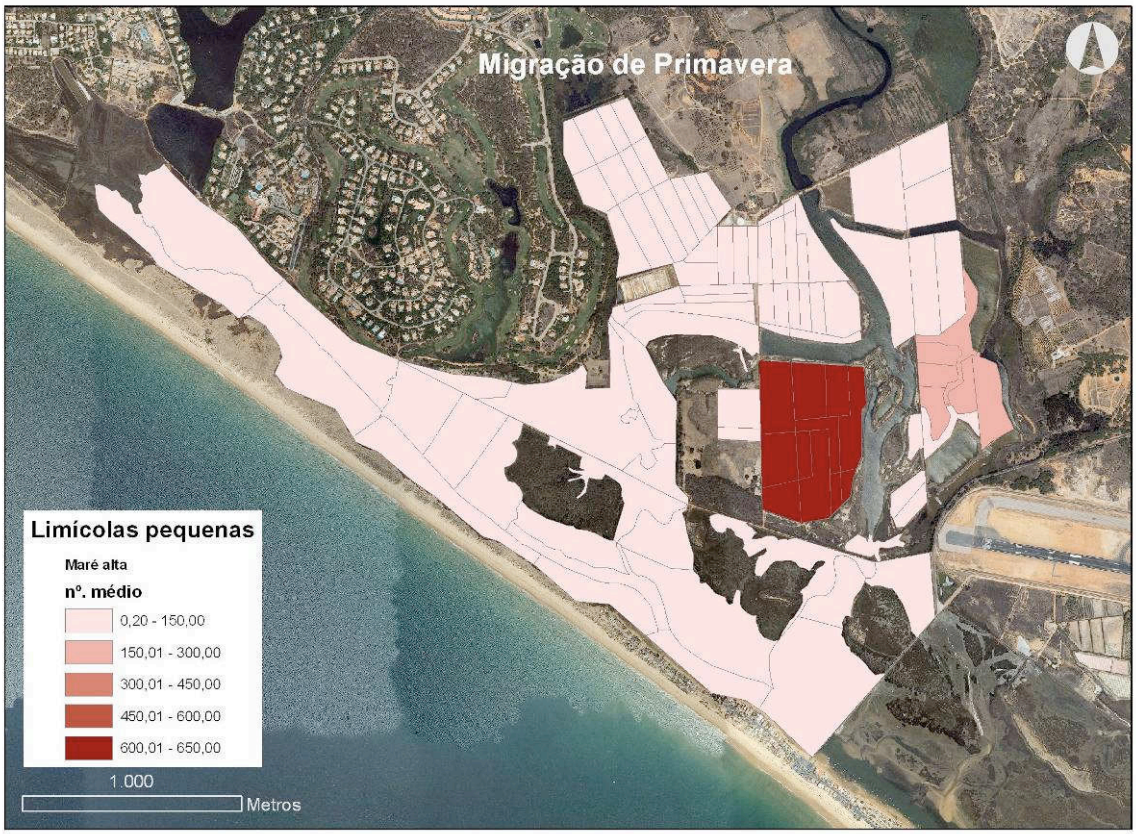
Na Migração de Primavera as limícolas pequenas distribuem-se por toda a área de estudo, mas verifica-se uma elevada concentração de aves na zona sul do Ludo durante o período da maré-alta, enquanto na maré-baixa se concentram na Ria (Figuras 18 e 19).

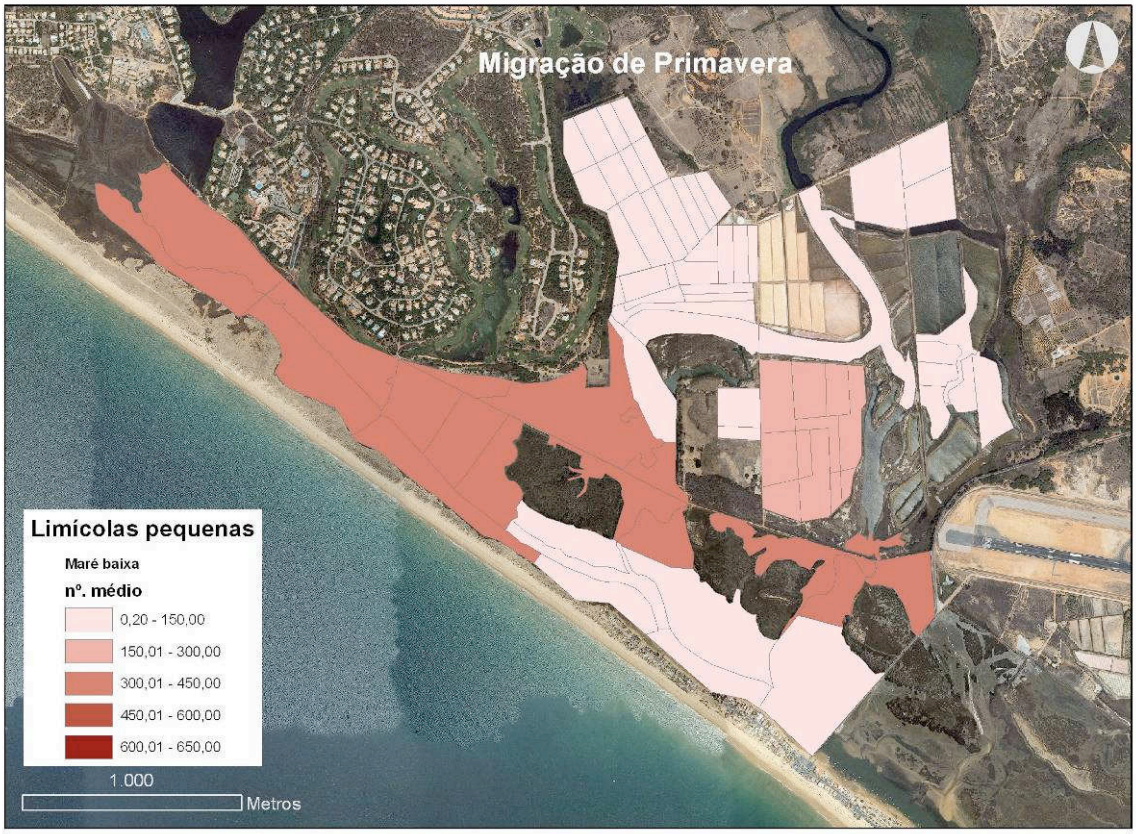
No período de Migração de Primavera / Reprodução a média do número de aves diminui consideravelmente e a distribuição das aves pela área de estudo é mais heterogénea, continuando a verificar-se uma maior concentração de limícolas pequenas no Ludo durante a maré-alta e na Ria durante a maré-baixa (Figuras 20 e 21).

Na época de Reprodução o número de aves é ainda mais reduzido e a distribuição das aves no Ludo, em ambas as marés, concentra-se em alguns sectores que foram utilizados como locais de reprodução (Figuras 22 e 23). Verifica-se ainda a concentração de algumas aves no sector mais a jusante da Ria, durante a maré-baixa, área que utilizarão para se alimentar retirando-se para o Ludo durante a maré-alta.

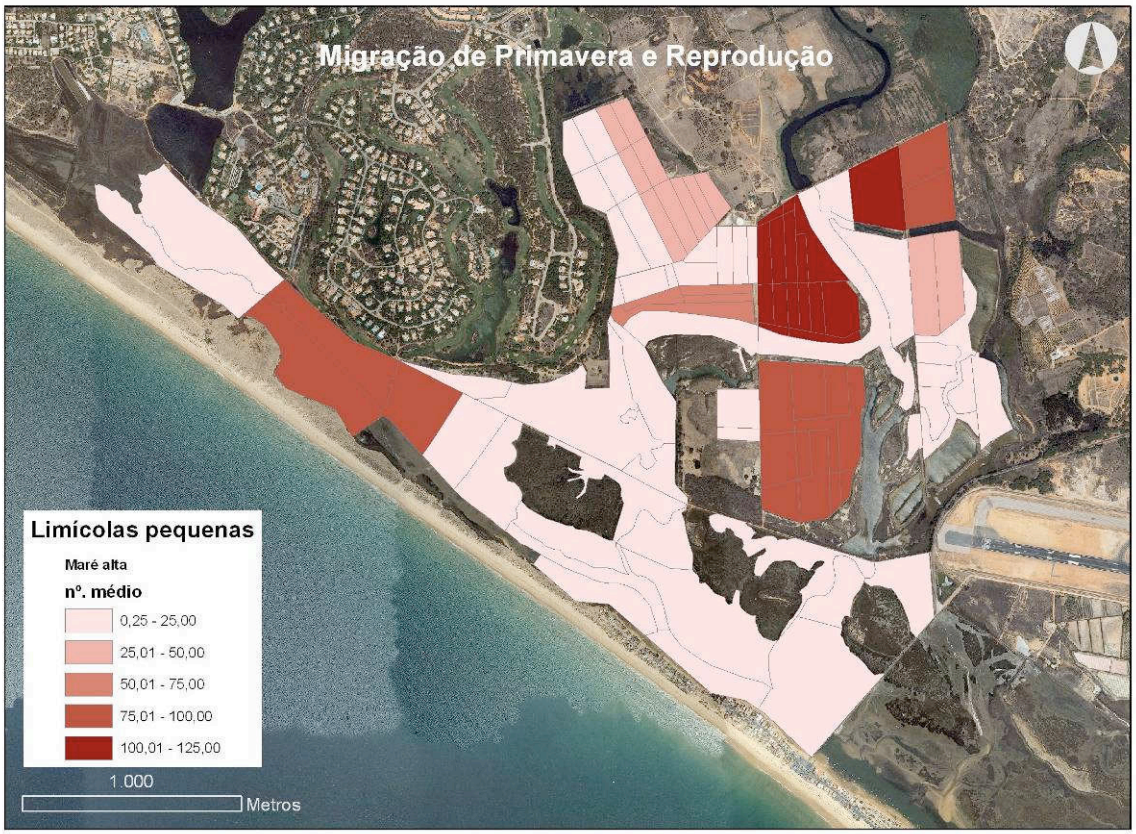
Durante as amostragens de Migração de Outono o número de aves deste grupo aumenta e, enquanto na maré-alta os bandos se concentram principalmente em duas zonas no centro do complexo do Ludo, na maré-baixa estas aves dispersam-se pela Ria, especialmente nos sectores situados mais a jusante da Ria (Figuras 24 e 25).

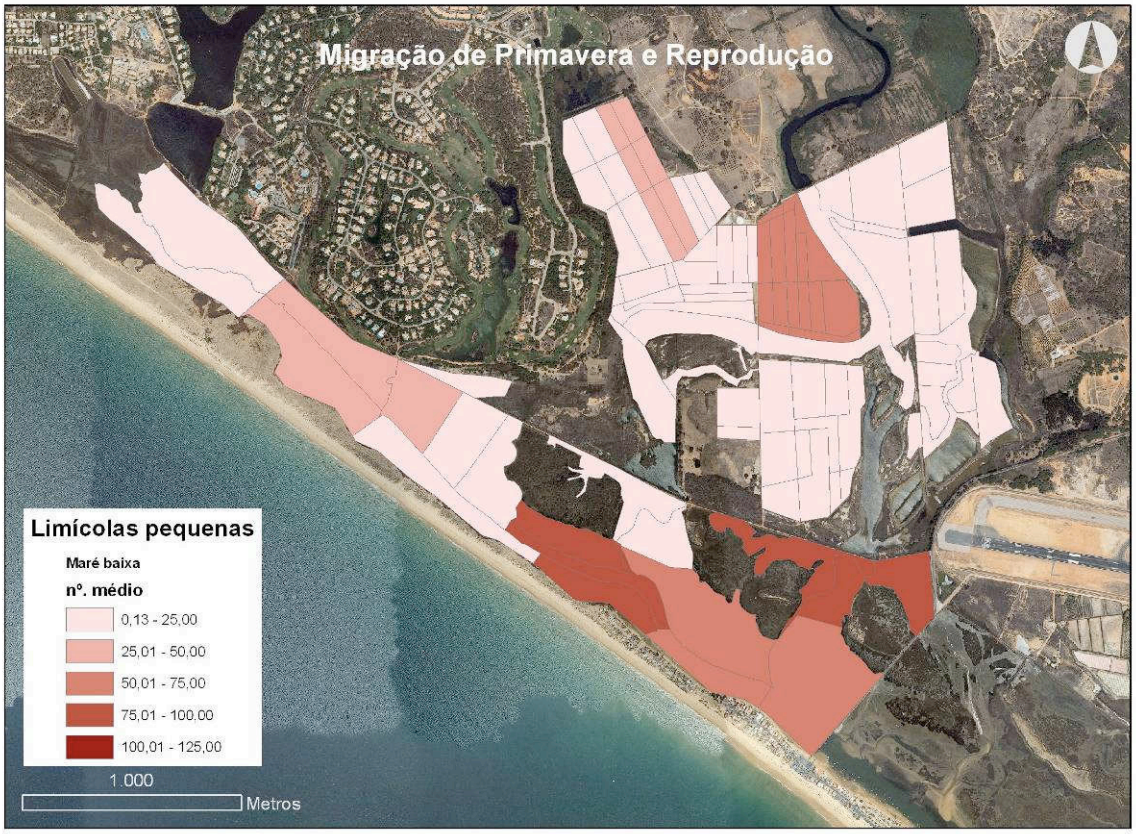
No Inverno os números continuam elevados e a distribuição dos bandos de limícolas pequenas concentra-se nos sectores nordeste do Ludo durante a maré-alta, enquanto na maré-baixa se concentram nos sectores mais a jusante da Ria (Figuras 26 e 27).



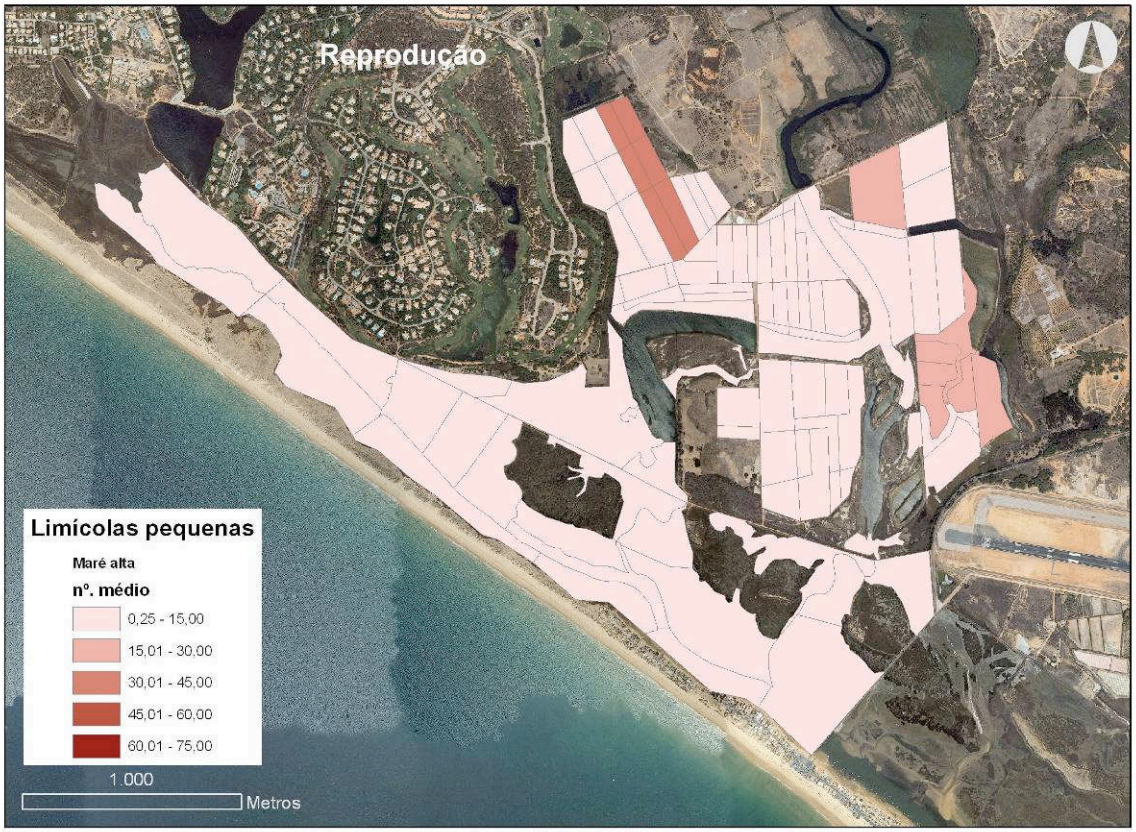


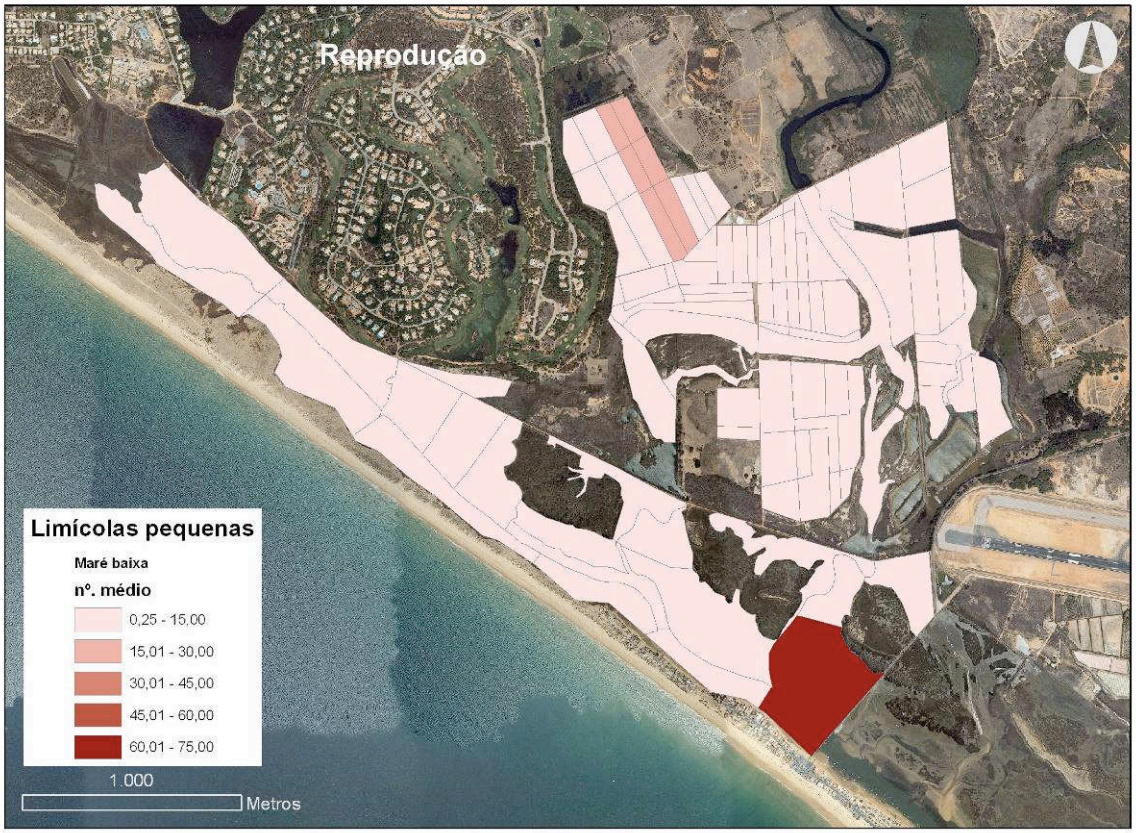
Figuras 18 e 19- Número médio de limícolas pequenas das contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera, em período de maré-alta e de maré-baixa.



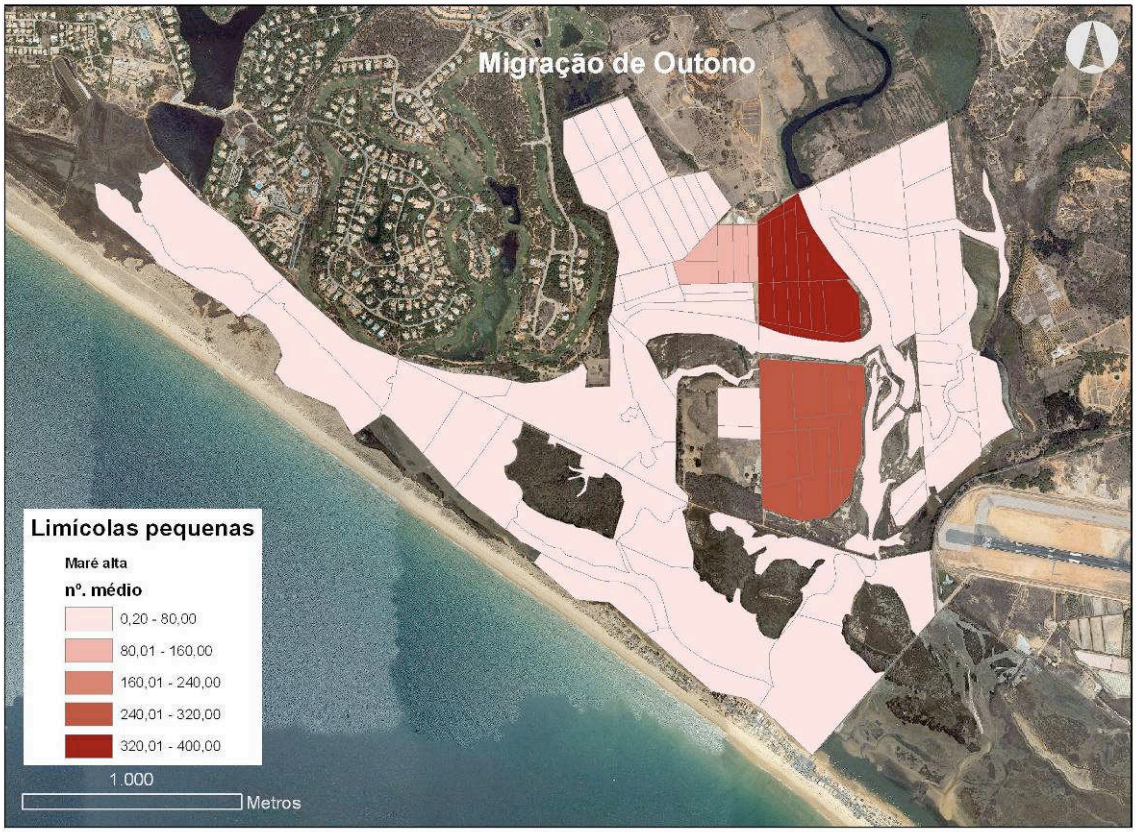


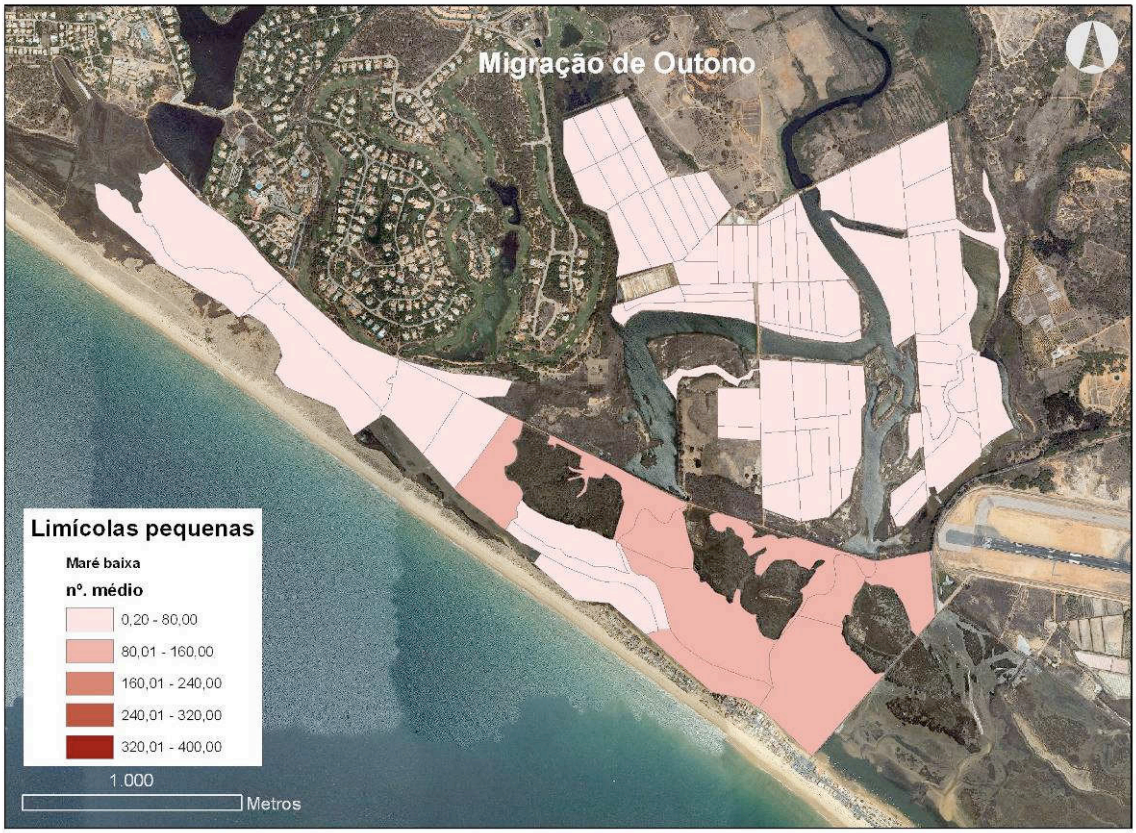
Figuras 20 e 21 - Número médio de limícolas pequenas das contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera e Reprodução, em período de maré-alta e de maré-baixa.



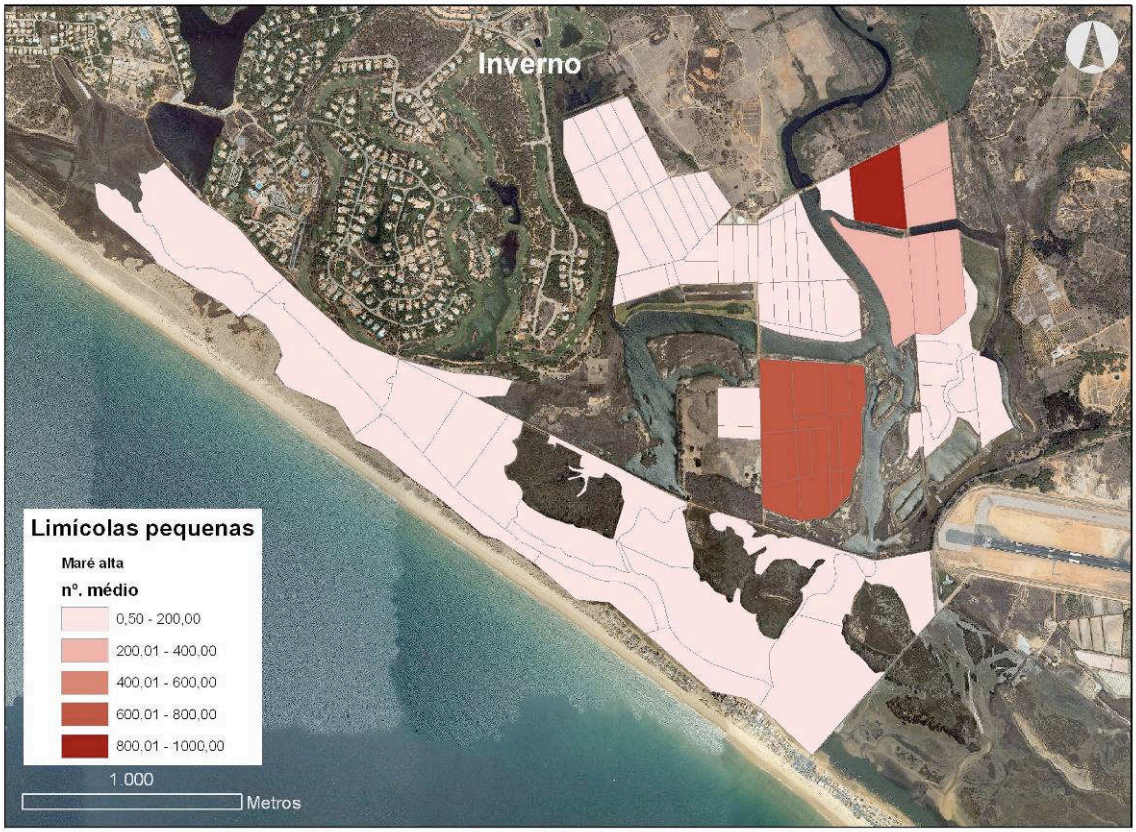


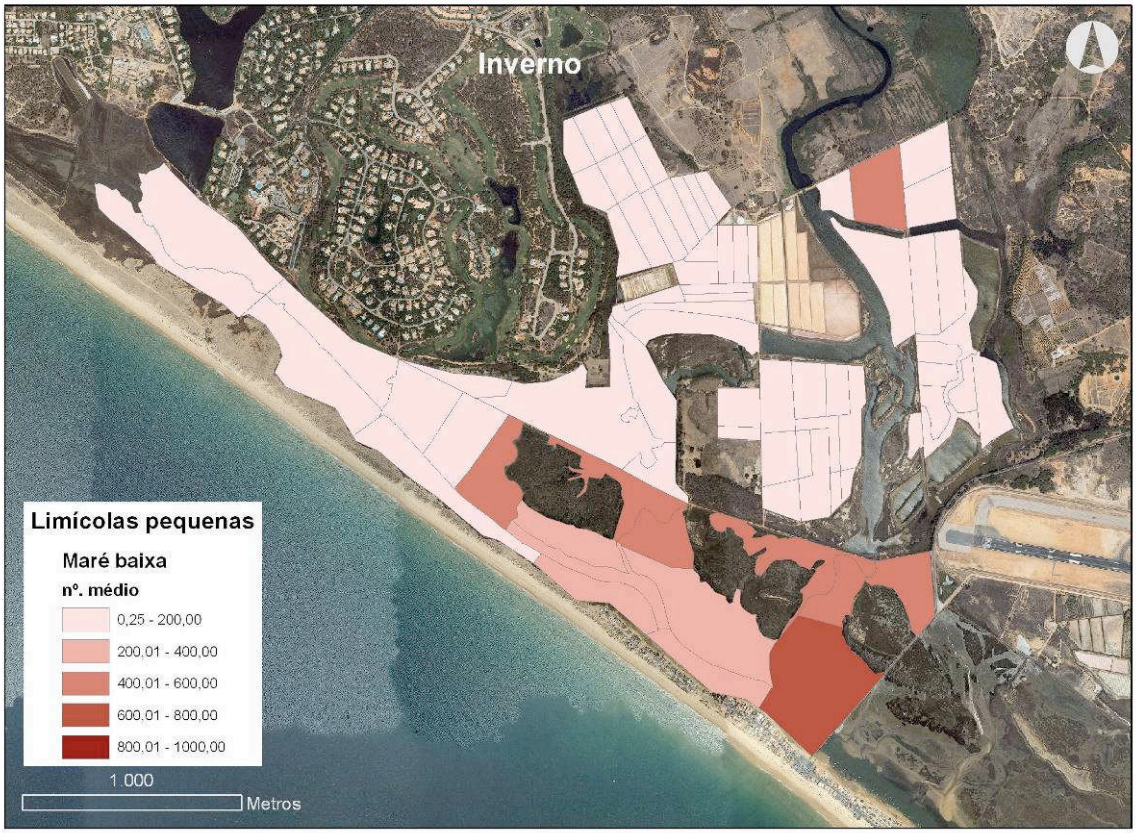
Figuras 22 e 23 - Número médio de limícolas pequenas das contagens efectuadas durante a época de Reprodução, em período de maré-alta e de maré-baixa.





Figuras 24 e 25 - Número médio de limícolas pequenas das contagens efectuadas durante a época de Migração de Outono, em período de maré-alta e de maré-baixa.





Figuras 26 e 27 - Número médio de limícolas pequenas das contagens efectuadas durante a época de Inverno, em período de maré-alta e de maré-baixa.

Limícolas grandes

O número máximo de aves deste grupo foi observado no início da Migração de Primavera, na contagem de 1 de Fevereiro, com um total de 2945 indivíduos na maré-alta (Quadro 29 do ANEXO II - Caracterização das comunidades, período diurno). Durante o Inverno os valores também são elevados, mas o máximo registado foi de apenas 2150 aves no dia 24 de Novembro, na contagem de maré-alta. Os valores mais reduzidos registam-se na época de Reprodução, tendo-se observado um máximo de cerca de 400 indivíduos e um mínimo de 203. O número médio de aves de cada espécie observada deste grupo é apresentado no Quadro 30 do ANEXO II - Caracterização das comunidades, período diurno, por tipo e estado da maré (viva ou morta; alta ou baixa) e por época do ano, onde se pode verificar que a espécie mais abundante em termos do efectivo médio no total das contagens efectuadas é o maçarico-de-bico-direito *Limosa limosa* com uma média de 335,65 aves.

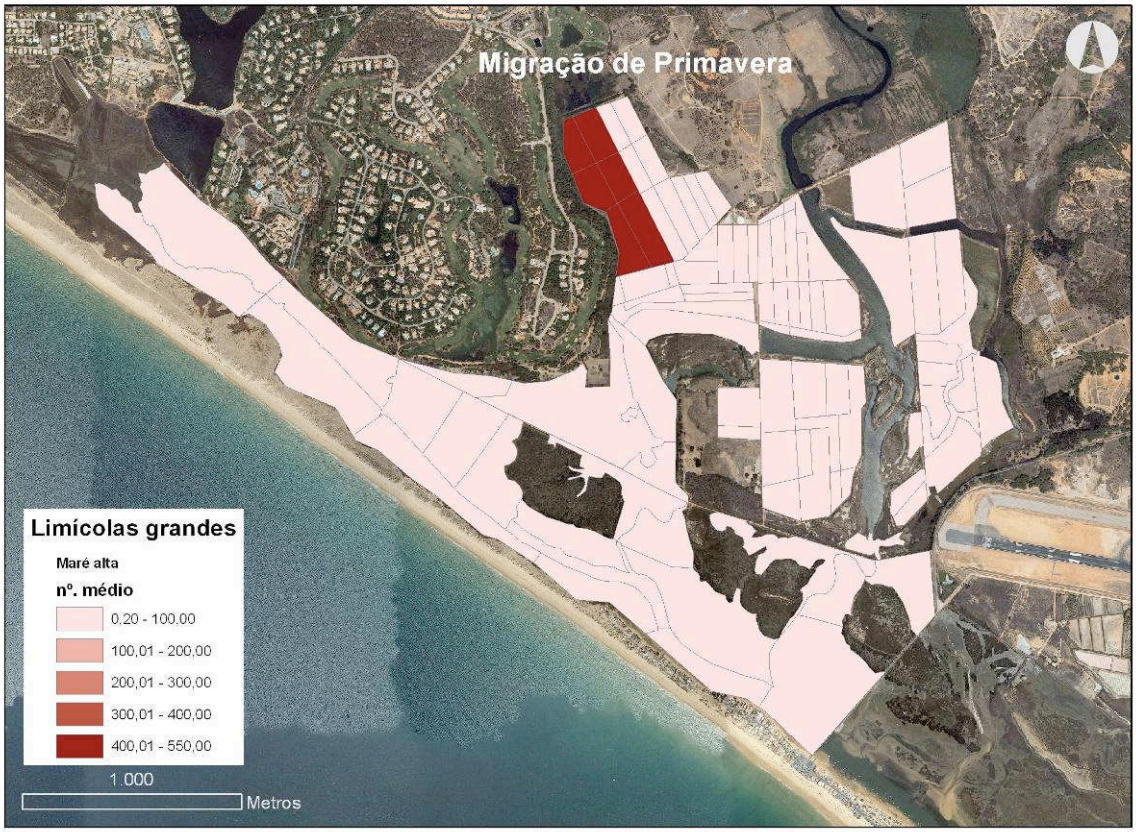
Na Migração de Primavera as limícolas grandes distribuem-se por toda a área de estudo, registando-se uma concentração de aves em alguns sectores do extremo Noroeste do Ludo durante o período de maré-alta, enquanto na maré-baixa ocorrem preferencialmente na Ria dispersos pela generalidade dos sectores (Figuras 28 e 29).

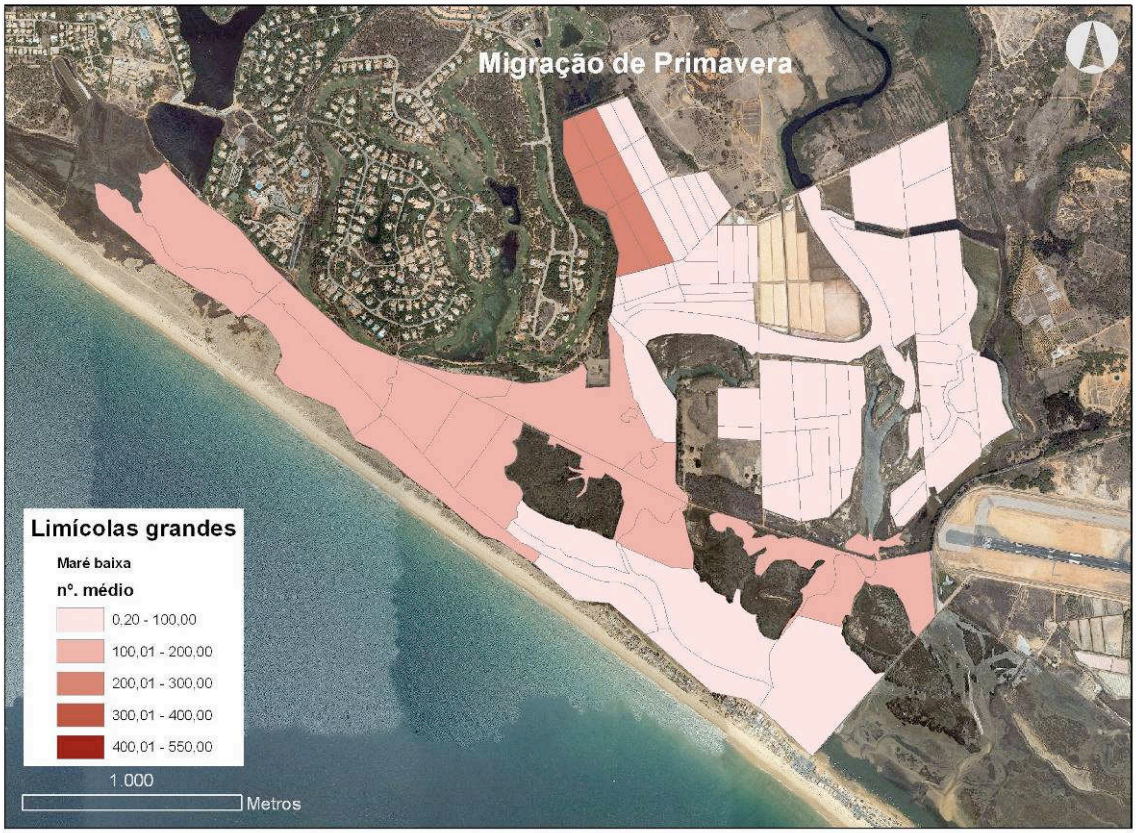
Na Migração de Primavera e Reprodução o número médio de aves diminui drasticamente em relação à época anterior e verifica-se uma concentração de indivíduos em alguns sectores que são coincidentes entre a maré-alta e a maré-baixa: extremo noroeste do Ludo e em dois conjuntos de sectores da Ria (Figuras 30 e 31). Exceptua-se o conjunto de sectores na zona sul do Ludo que apresenta uma elevada concentração de aves apenas em maré-alta. De destacar também uma concentração de aves na maré-baixa em sectores muito próximos da cabeceira da Pista 10 do Aeroporto de Faro e do local onde será instalada a linha de aproximação.

Na época de Reprodução o número de aves é ainda mais reduzido relativamente ao registado na época anterior e a distribuição das aves, em ambas as marés, concentra-se em alguns sectores do Ludo que foram utilizados como locais de reprodução (Figuras 32 e 33).

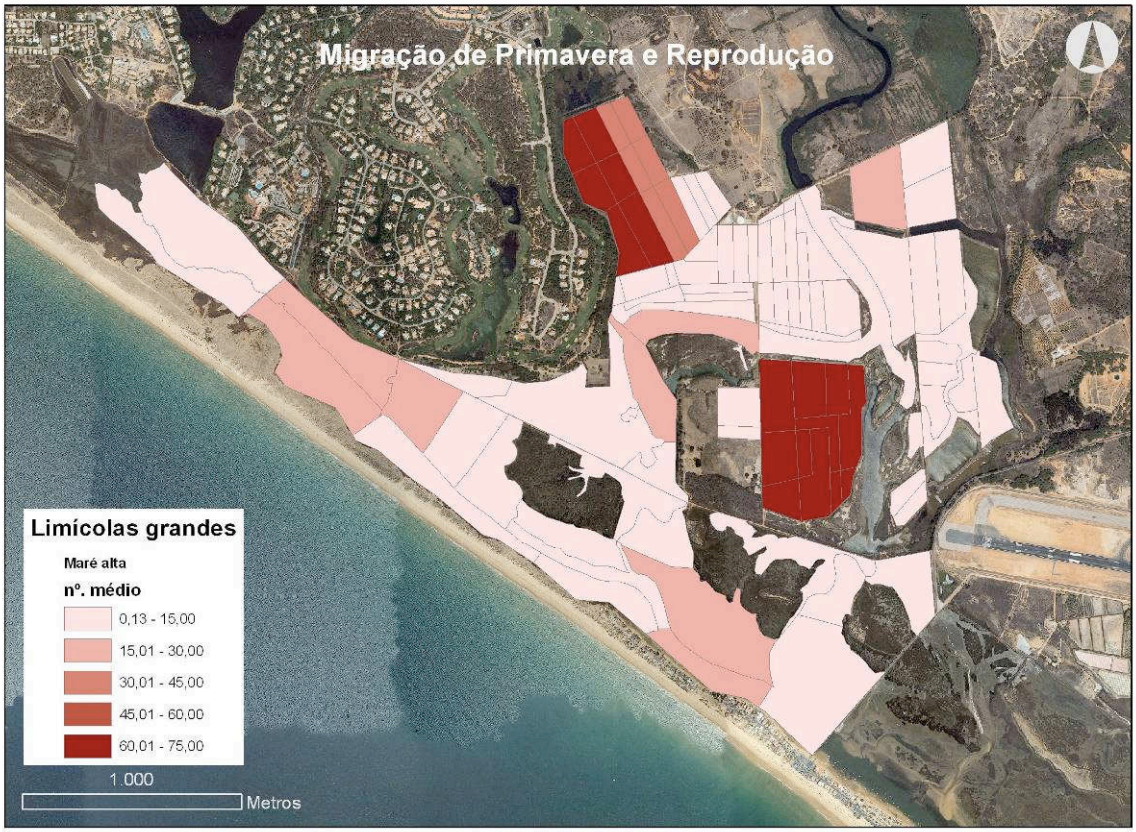
Durante as amostragens de Migração de Outono o número de aves deste grupo aumenta e os bandos estão mais concentrados nos sectores a nordeste do Ludo em ambas as marés, verificando-se uma maior concentração de aves na Ria durante o período da maré-baixa (Figuras 34 e 35).

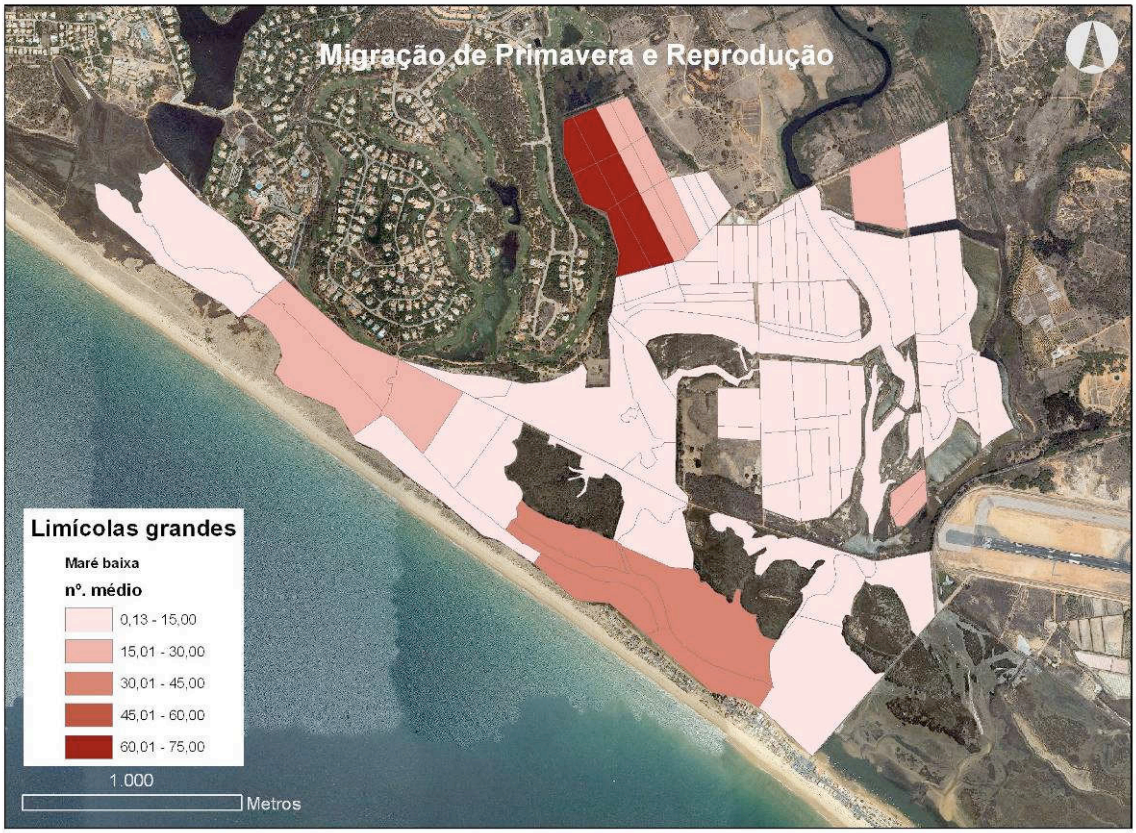
No Inverno os números são superiores relativamente à época anterior, concentrando-se principalmente em duas zonas do Ludo em ambos os períodos da maré, embora na maré-baixa se observe alguma concentração de aves na zona mais a jusante da Ria (Figuras 36 e 37).



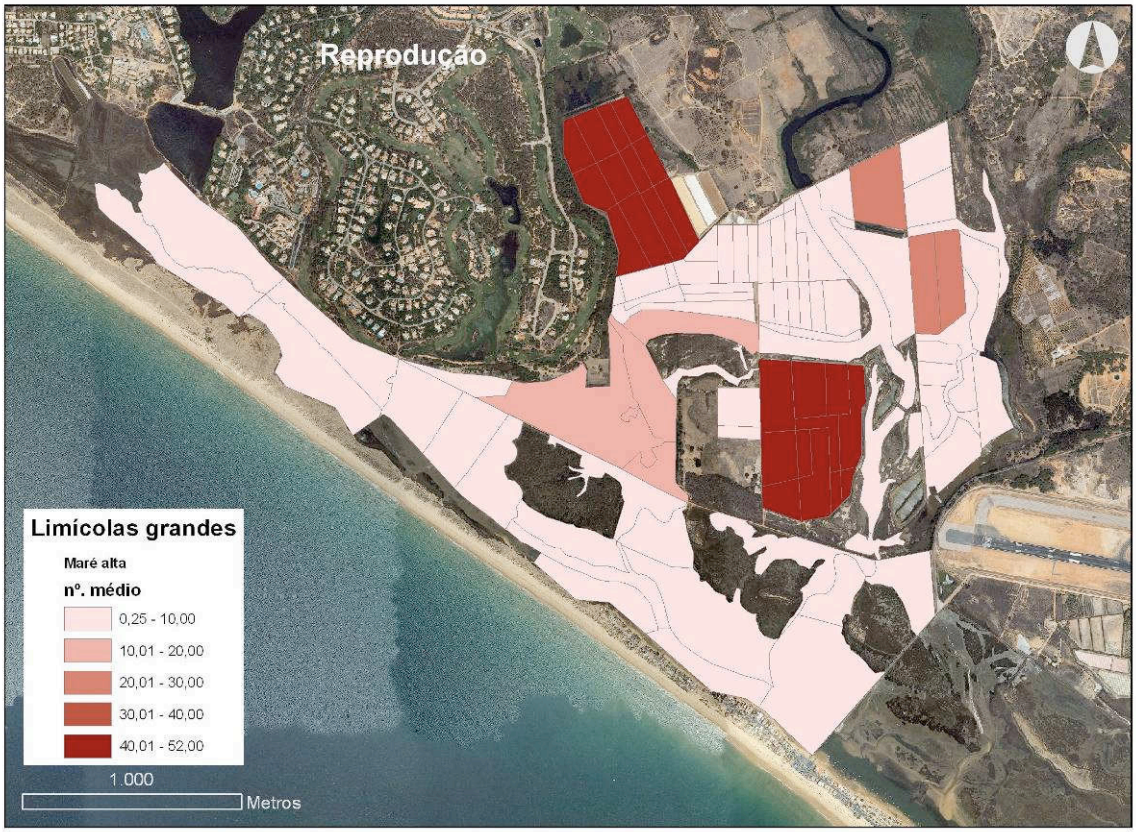


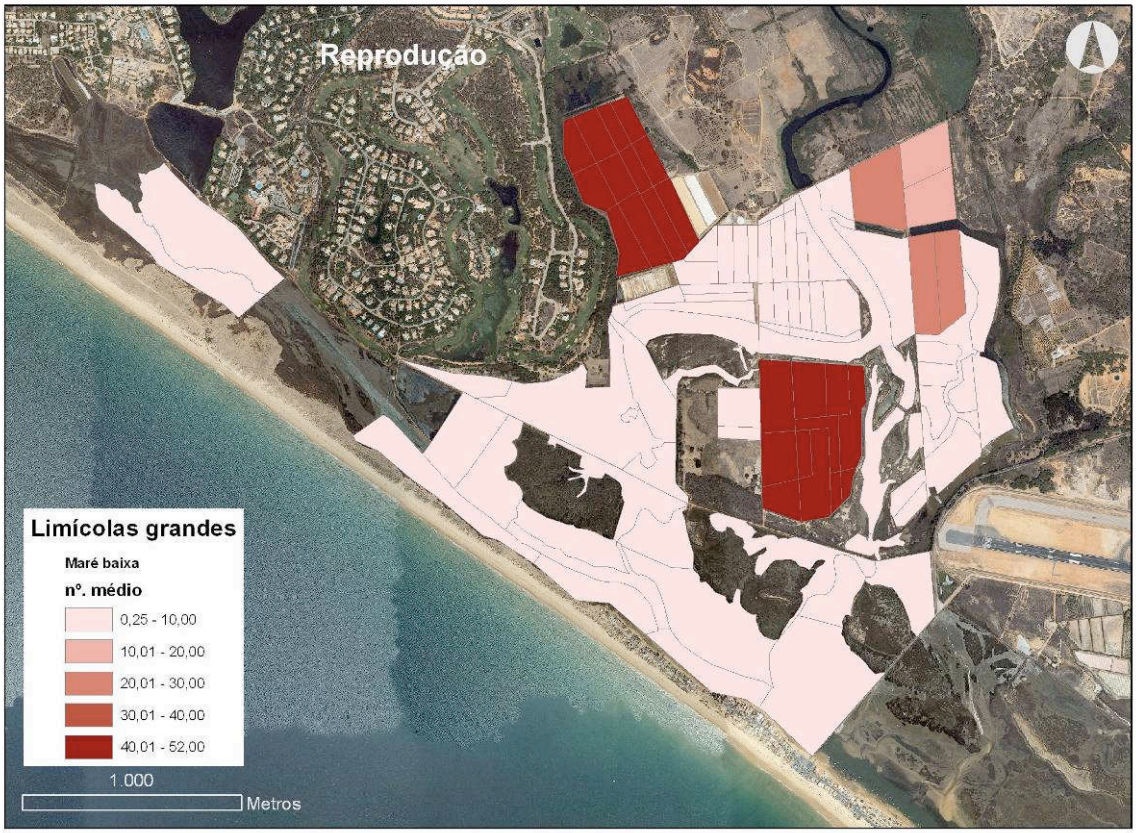
Figuras 28 e 29 - Número médio de limícolas grandes das contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera, em período de maré-alta e de maré-baixa.



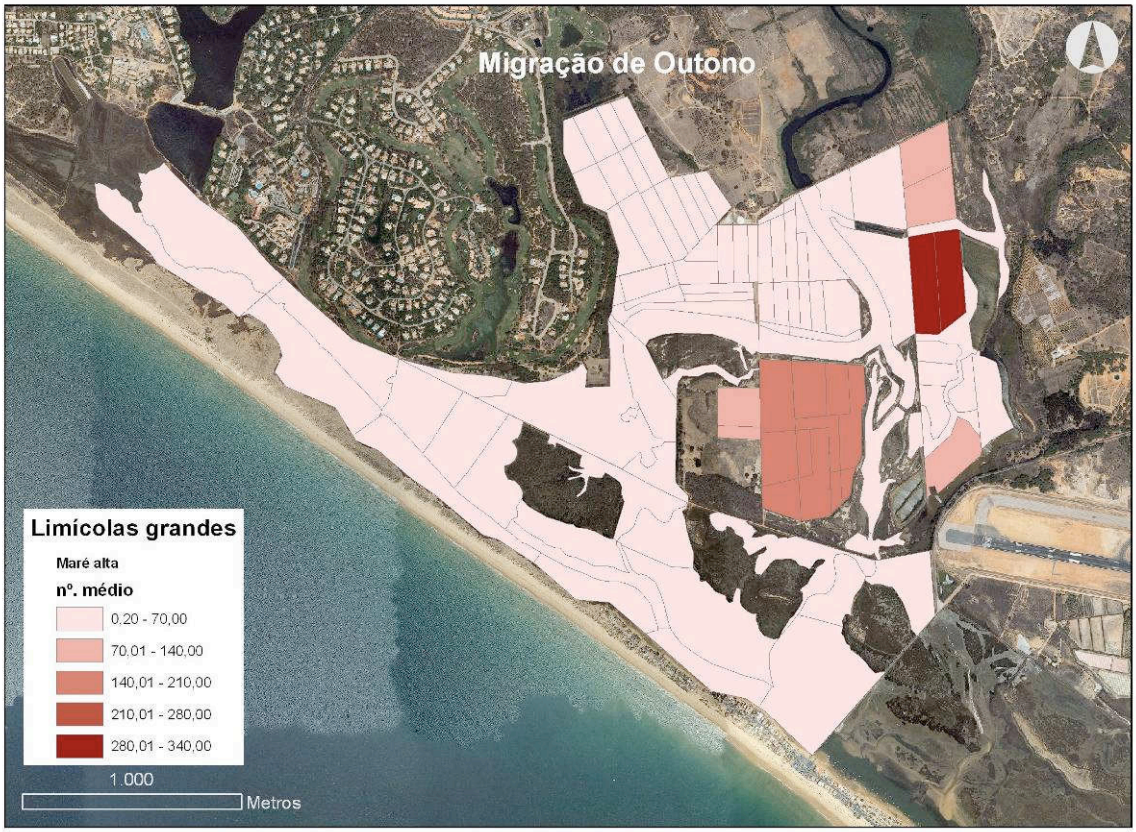


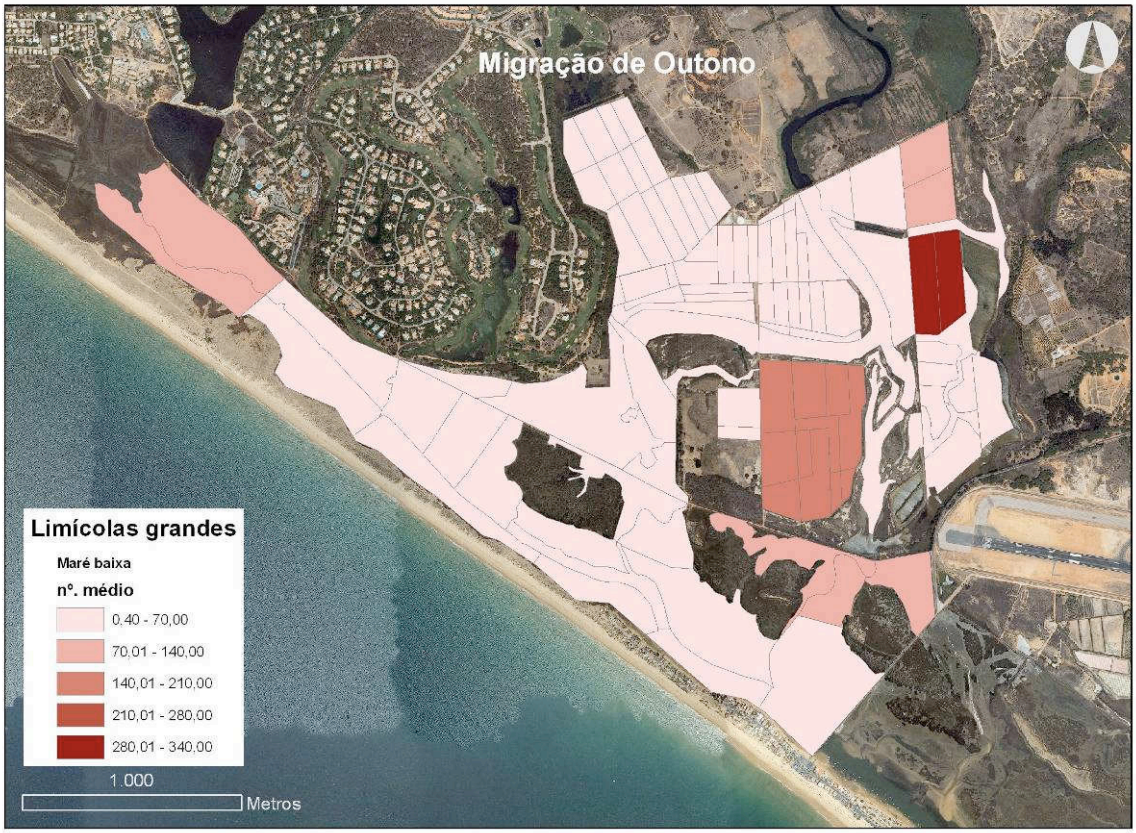
Figuras 30 e 31 - Número médio de limícolas grandes das contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera e Reprodução, em período de maré-alta e de maré-baixa.



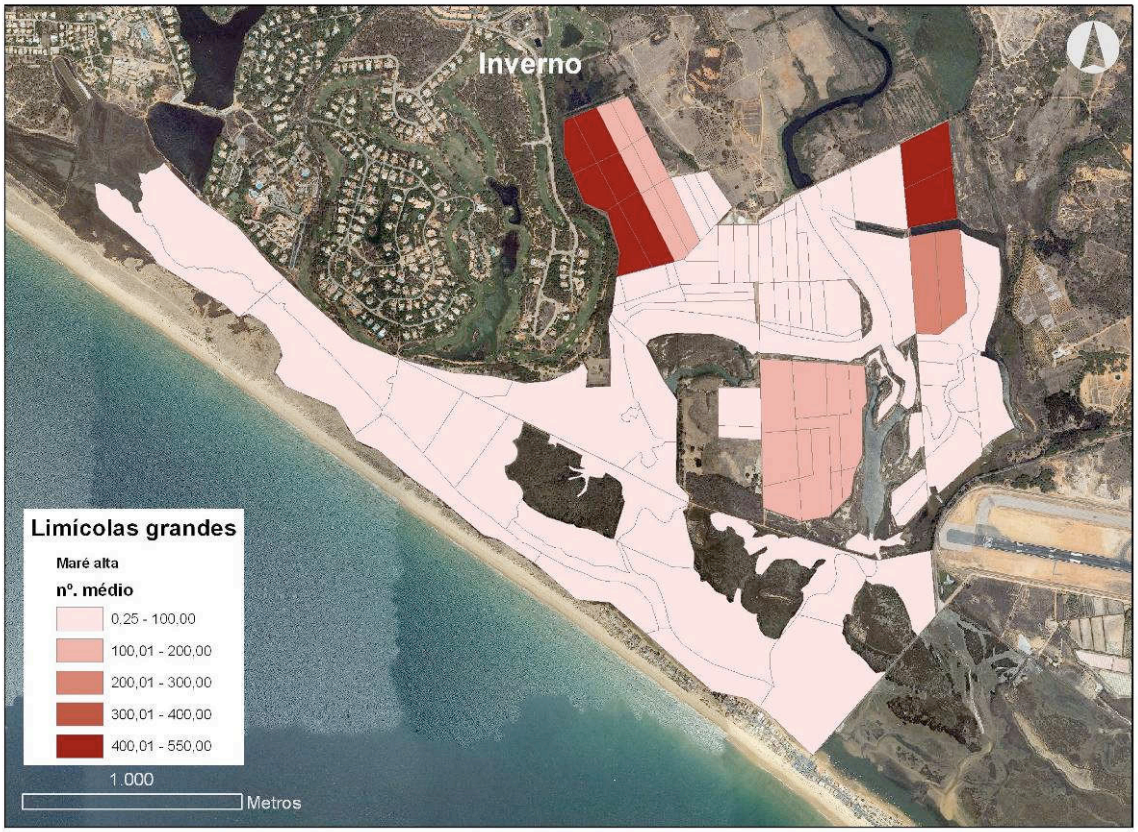


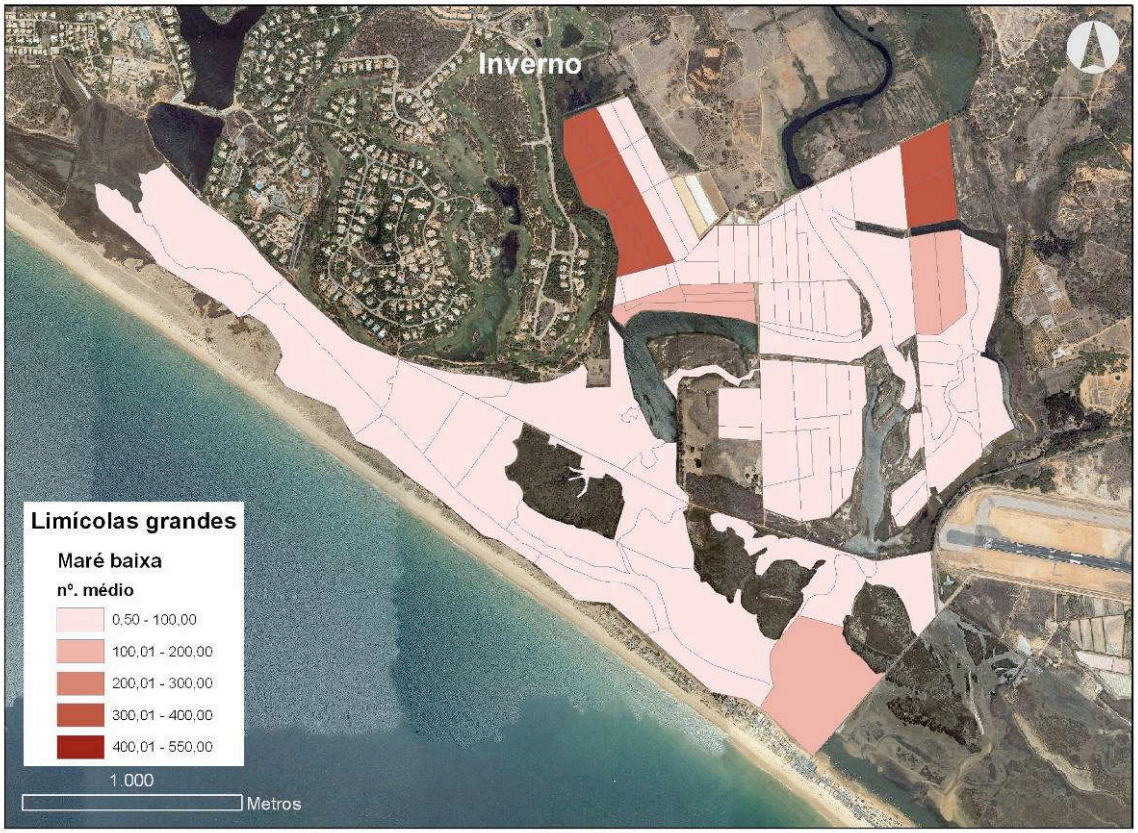
Figuras 32 e 33 - Número médio de limícolas grandes das contagens efectuadas durante a época de Reprodução, em período de maré-alta e de maré-baixa.





Figuras 34 e 35 - Número médio de limícolas grandes das contagens efectuadas durante a época de Migração de Outono, em período de maré-alta e de maré-baixa.





Figuras 36 e 37 - Número médio de limícolas grandes das contagens efectuadas durante a época de Inverno, em período de maré-alta e de maré-baixa.

Patos e Galeirões

O número máximo de aves deste grupo foi observado na Migração de Outono, na contagem de 14 de Outubro, com um total de 3895 indivíduos na maré-alta (Quadro 29 do ANEXO II - Caracterização das comunidades, período diurno). Durante o Inverno os valores também são elevados mas o valor máximo observado foi de cerca de 3500 indivíduos. Os valores mais reduzidos registam-se na época de Migração de Primavera / Reprodução, tendo-se observado um máximo de cerca de 540 indivíduos e um mínimo de 120. O número médio de aves de cada espécie observada deste grupo é apresentado no Quadro 30 do ANEXO II - Caracterização das comunidades, período diurno, por tipo de maré (viva ou morta; alta ou baixa) e por época do ano. De entre as espécies incluídas neste grupo a mais numerosa, tendo em conta o total das contagens efectuadas, é o galeirão *Fulica atra* com uma média de 595,06 aves por contagem. De entre as espécies de patos a mais numerosa é frisada *Anas strepera* com uma média de 154,19 aves por contagem, seguida do pato-trombeteiro *Anas clypeata* com uma média de 111,38 aves.

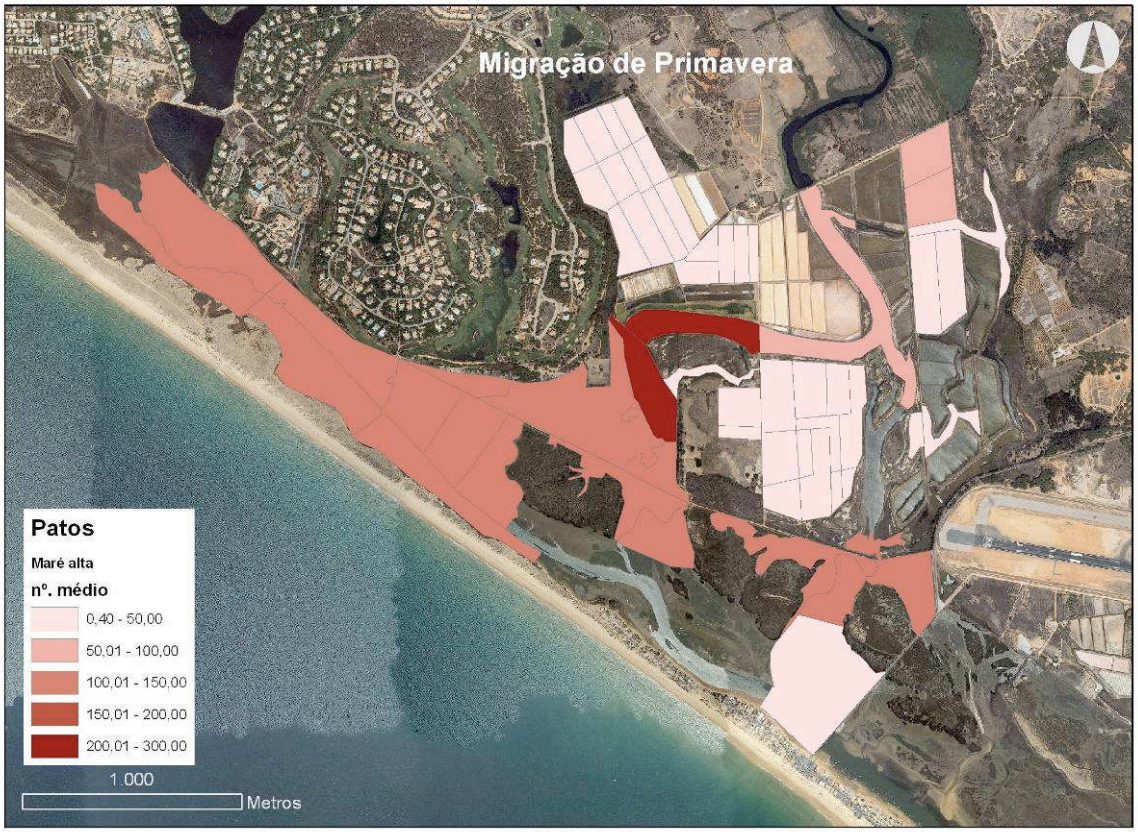
Durante as amostragens de maré-alta da Migração de Primavera os patos concentram-se nos esteiros do complexo do Ludo, enquanto que na maré-baixa se concentram principalmente em apenas um esteiro no Ludo, dispersando também pela Ria (Figuras 38 e 39).

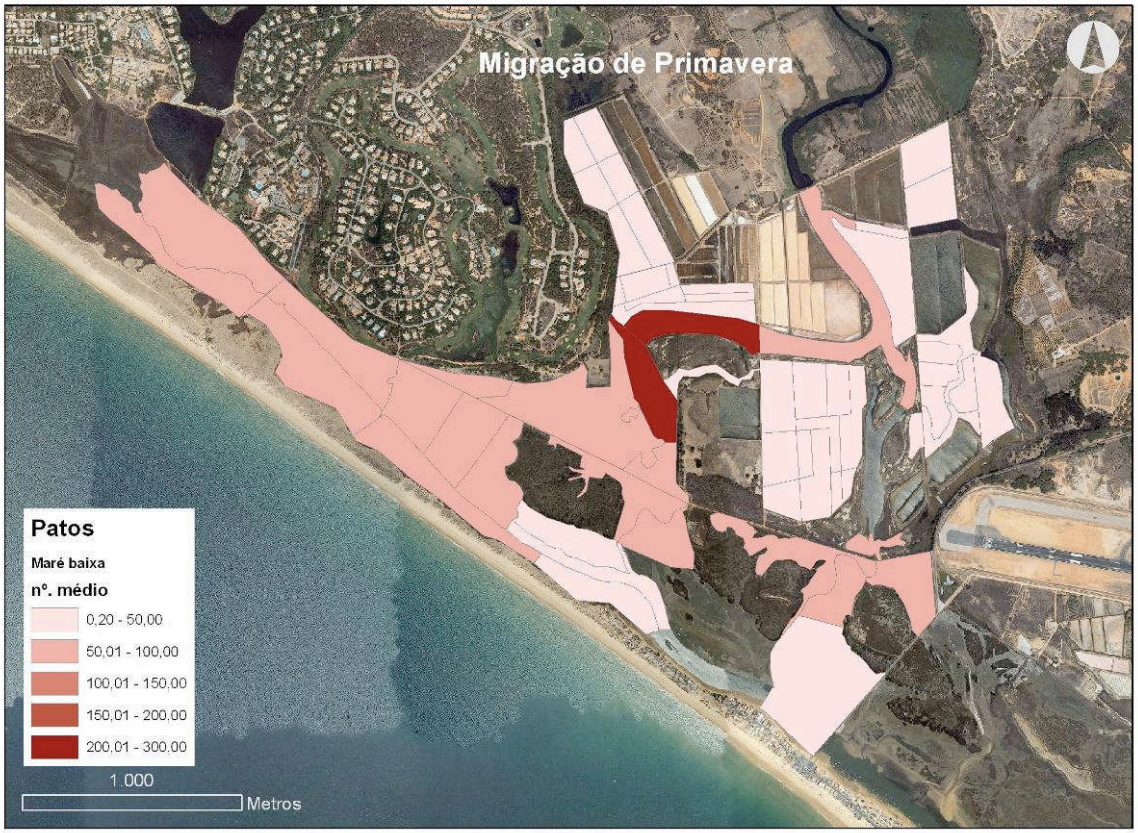
Na Migração de Primavera / Reprodução verifica-se que o número médio de patos diminui consideravelmente e que as aves se distribuem principalmente pelo Ludo, registando-se números reduzidos na Ria, em ambas as marés (Figuras 40 e 41). Dentro do Ludo existe alguma diferença na utilização de alguns sectores entre a maré-alta e a maré-baixa.

Na época de Reprodução o número médio de patos volta a subir e a sua distribuição está praticamente confinada a uma zona do esteiro principal no Ludo (Figuras 42 e 43). A distribuição deste grupo entre a maré-alta e a maré-baixa difere pela ausência em grande parte dos sectores da Ria durante a maré-baixa.

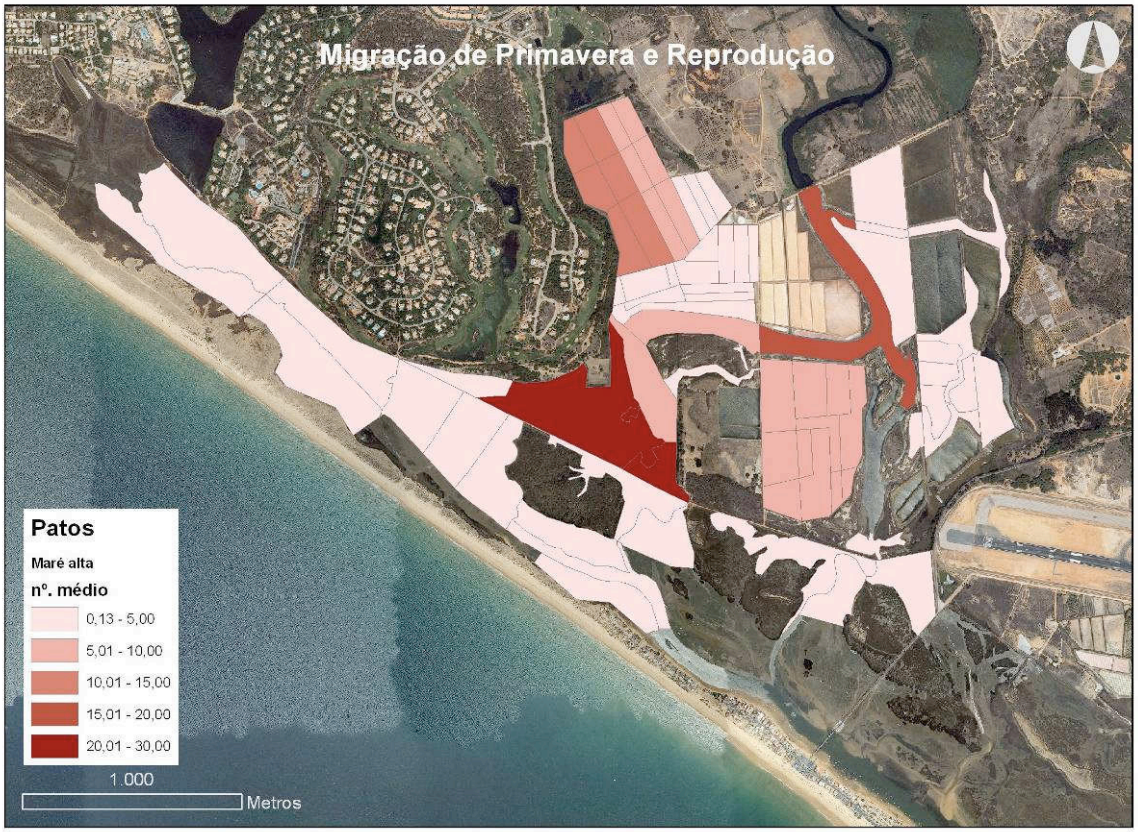
Durante as amostragens correspondentes à Migração de Outono os patos distribuem-se essencialmente na mesma zona do esteiro principal já utilizada noutras épocas e em alguns sectores correspondentes a compartimentos do sistema de salinas (Figuras 44 e 45). Não se observam grandes diferenças entre a maré-alta e a maré-baixa.

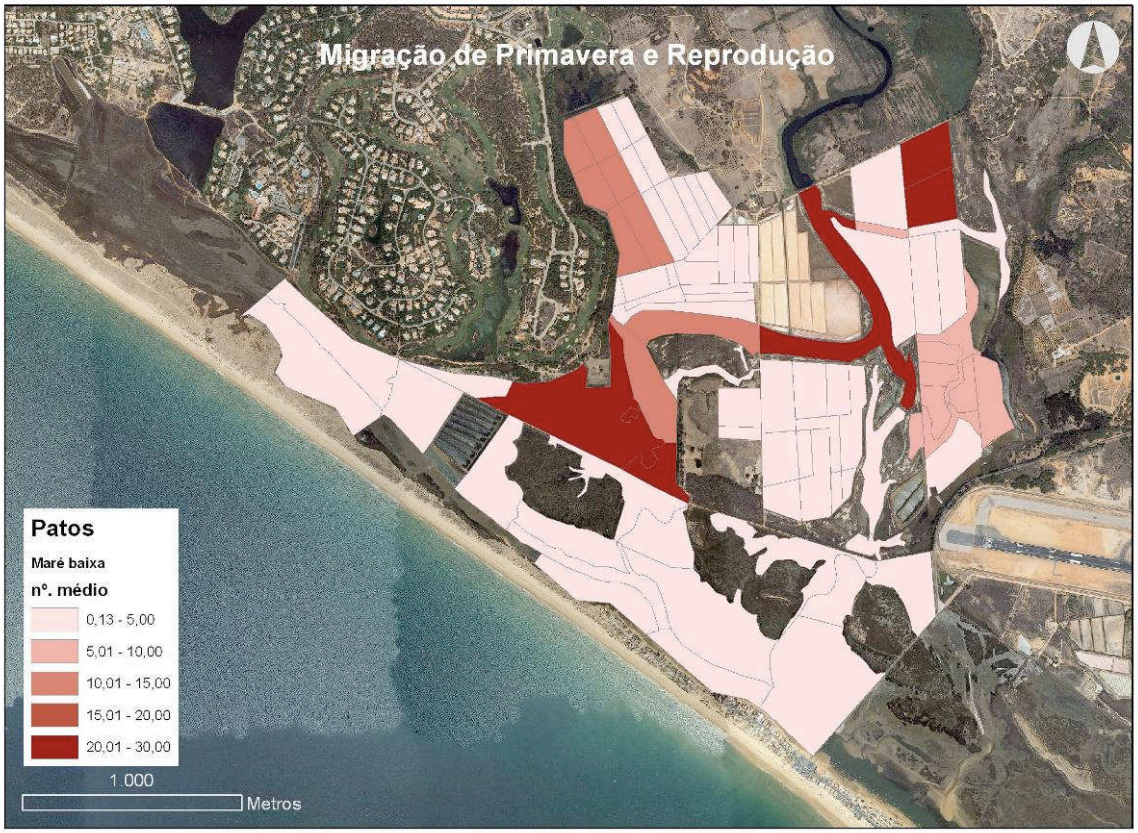
No Inverno os patos concentram-se essencialmente numa zona mais a montante do esteiro principal do Ludo (Figuras 46 e 47), não se verificando grandes diferenças entre a maré-alta e a maré-baixa.



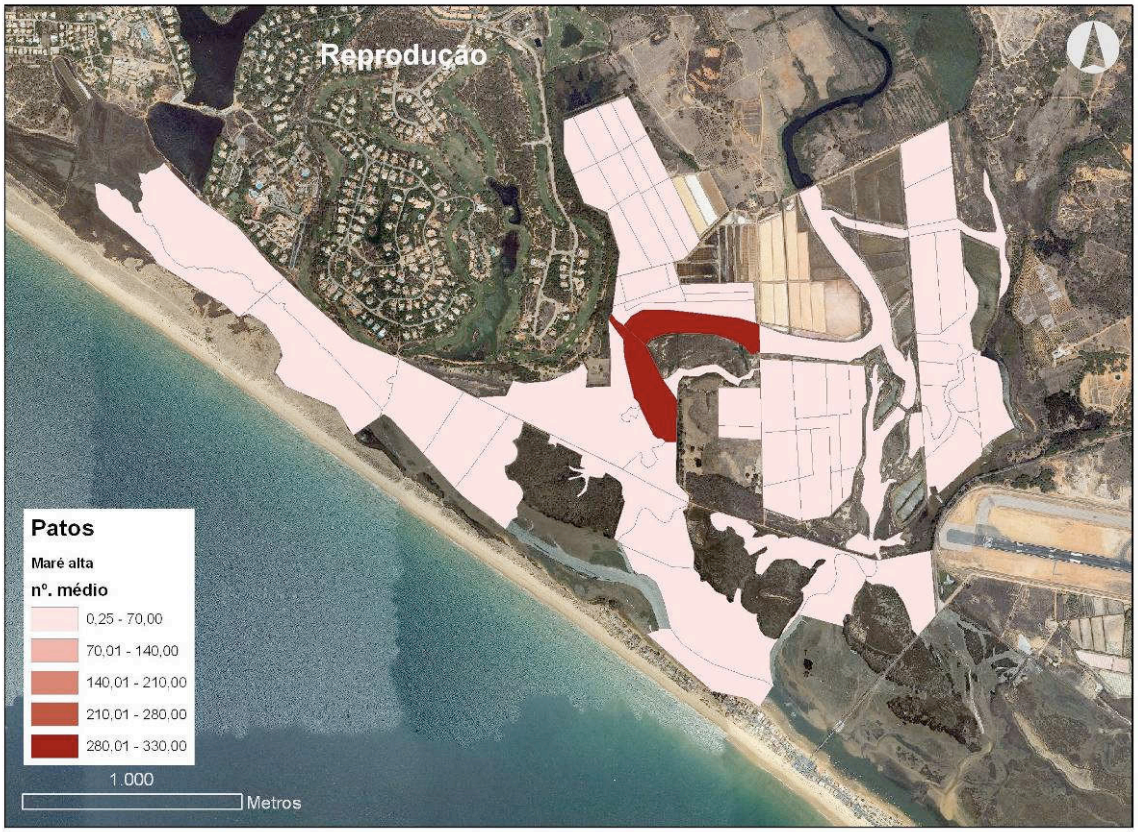


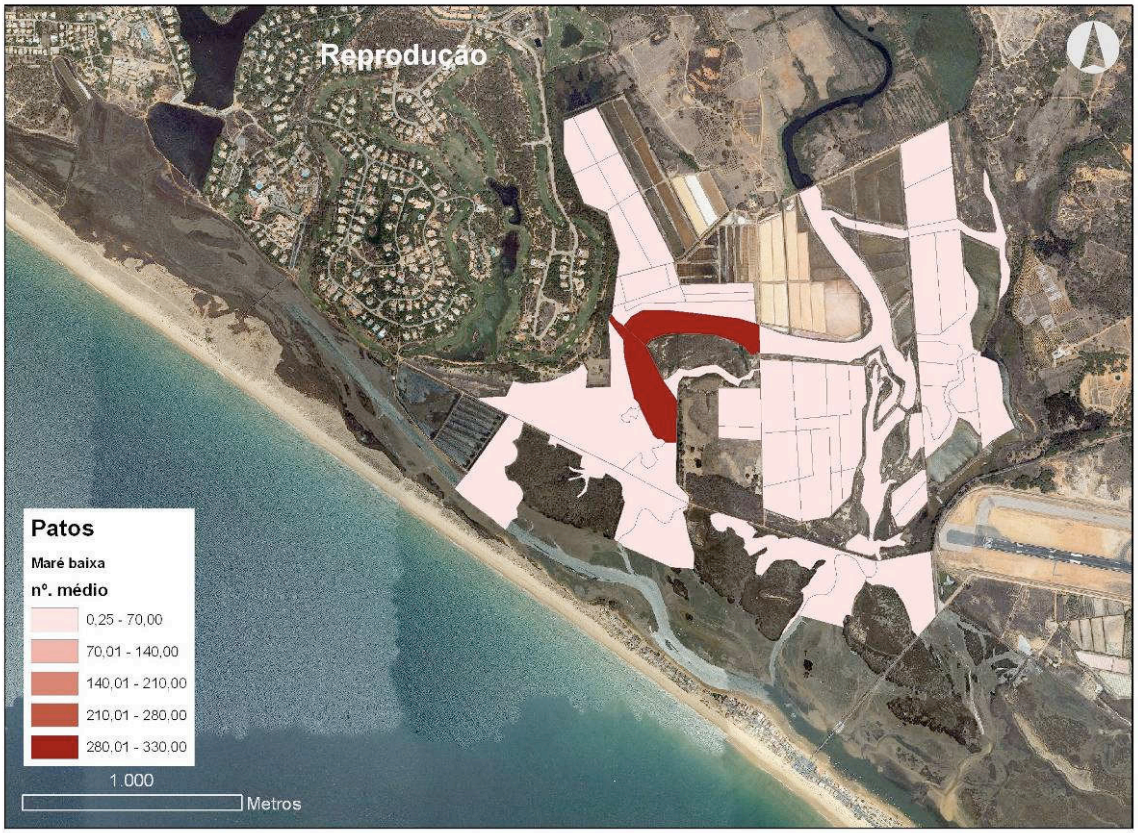
Figuras 38 e 39 - Número médio de patos e galeirões das contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera, em período de maré-alta e de maré-baixa.



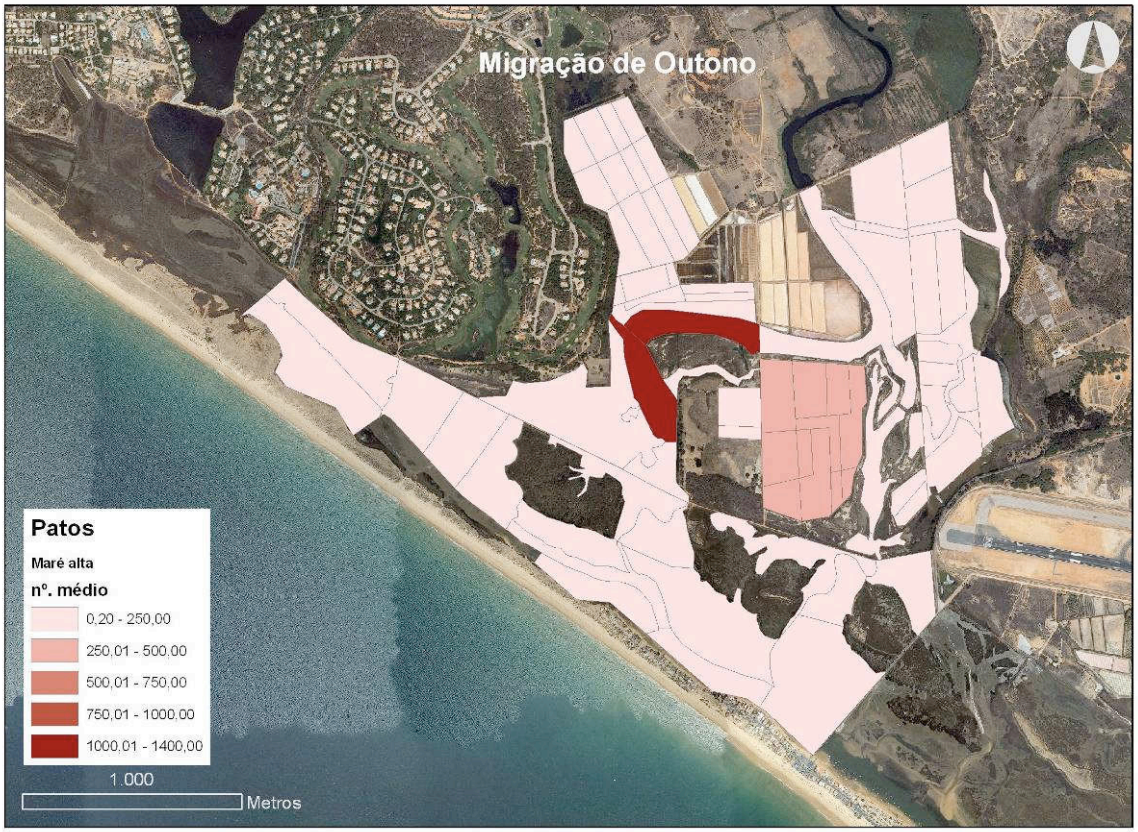


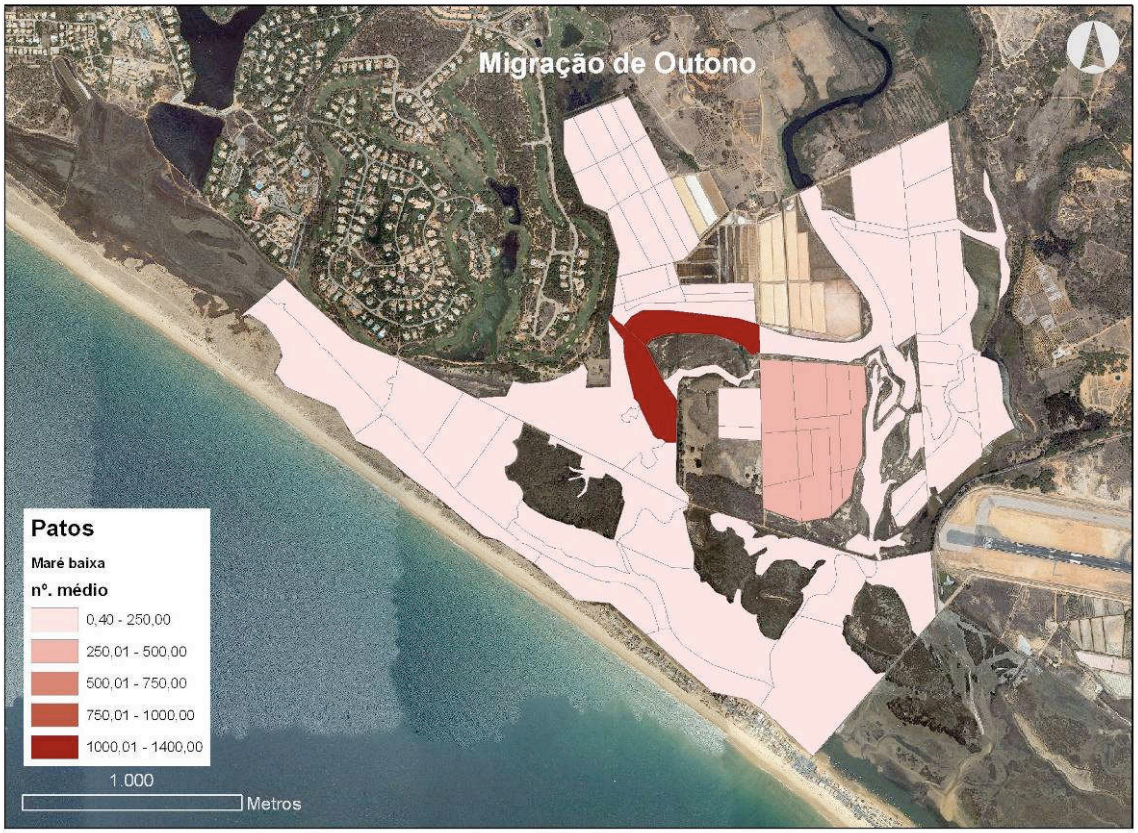
Figuras 40 e 41 - Número médio de patos e galeirões das contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera e Reprodução, em período de maré-alta e de maré-baixa.



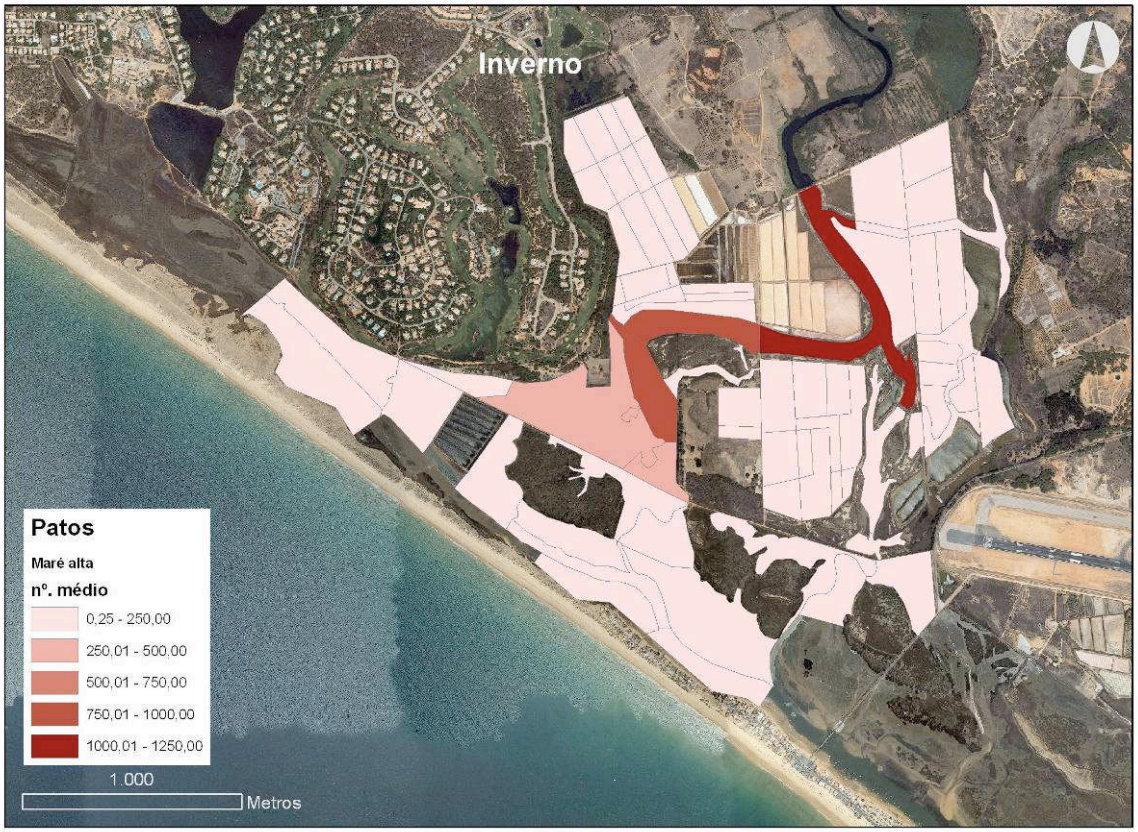


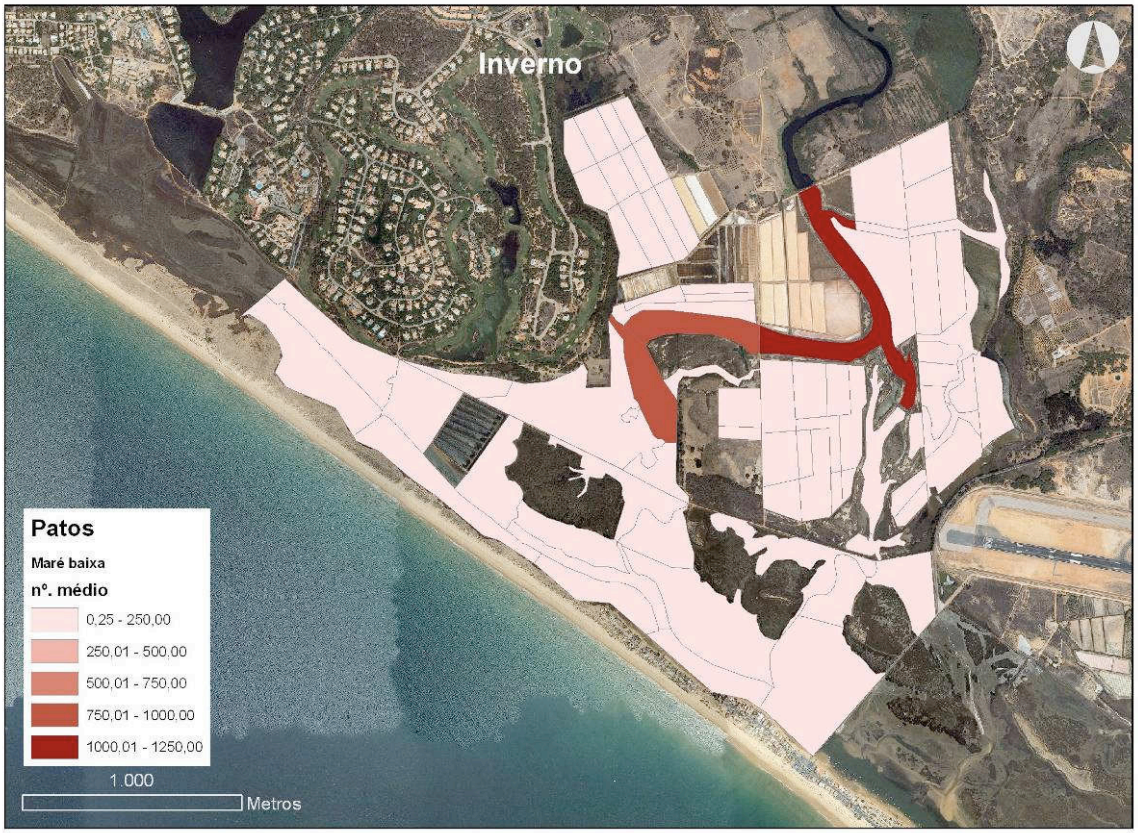
Figuras 42 e 43 - Número médio de patos e galeirões das contagens efectuadas durante a época de Reprodução, em período de maré-alta e de maré-baixa.





Figuras 44 e 45 - Número médio de patos e galeirões das contagens efectuadas durante a época de Migração de Outono, em período de maré-alta e de maré-baixa.





Figuras 46 e 47 - Número médio de patos e galeirões das contagens efectuadas durante a época de Inverno, em período de maré-alta e de maré-baixa.

Andorinhas-do-mar

A contagem em que se registou o valor mais elevado de aves deste grupo foi efectuada na época de Migração de Primavera / Reprodução, na maré-alta de 23 de Abril, com 127 indivíduos, seguida da de maré-alta de 20 de Julho (Migração de Outono) com 126 indivíduos (Quadro 29 do ANEXO II - Caracterização das comunidades, período diurno). O Inverno é a época em que os valores são mais baixos tendo-se registado um mínimo de 12 indivíduos e um máximo de 23. O número médio de aves de cada espécie observada deste grupo é apresentado no Quadro 30 do ANEXO II - Caracterização das comunidades, período diurno, por tipo de maré (viva ou morta; alta ou baixa) e por época do ano, onde se pode verificar que a espécie mais numerosa, tendo em conta o total das contagens efectuadas, é a andorinha-do-mar-anã *Sterna albifrons* com uma média de 28,33 aves por contagem.

Durante a Migração de Primavera (Figura 48) e o Inverno (Figura 52) as andorinhas-do-mar distribuem-se essencialmente pela Ria e principalmente pela zona mais a jusante.

Nas épocas de Migração de Primavera / Reprodução e de Reprodução a distribuição é alargada também para o Ludo (Figura 49 e Figura 50), havendo uma concentração de aves em algumas zonas que correspondem a locais onde foi confirmada a nidificação da espécie durante os trabalhos. Na Ria as zonas de maior concentração de aves localizam-se no extremo jusante e numa zona mais a montante.

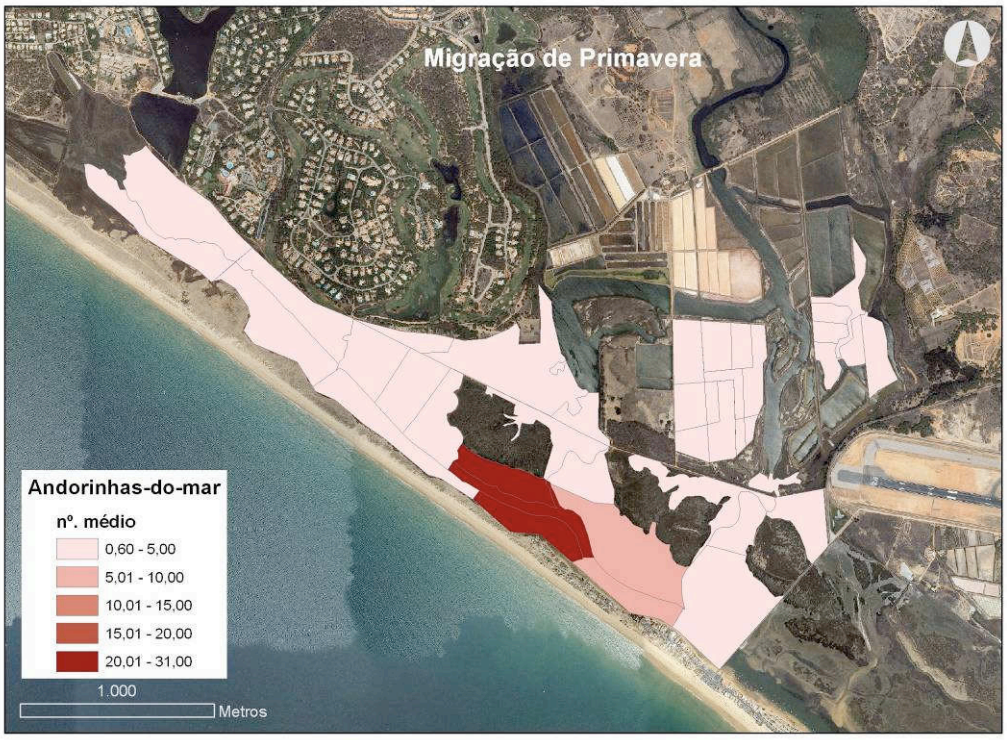


Figura 48 - Número médio de andorinhas-do-mar das contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera.

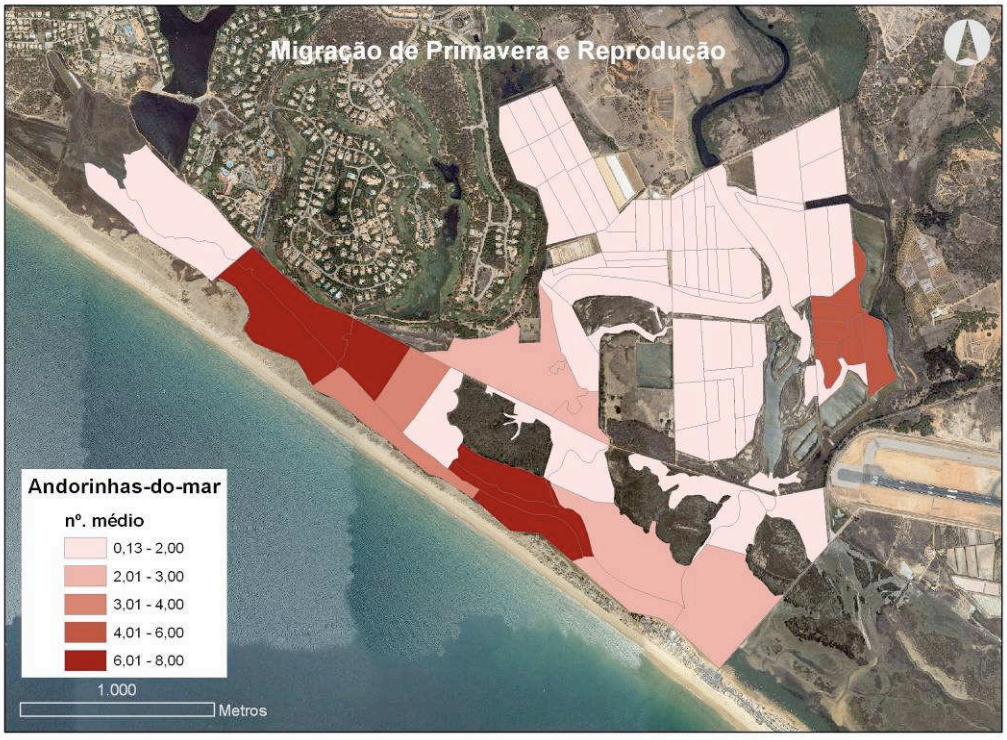


Figura 49 - Número médio de andorinhas-do-mar das contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera e Reprodução.

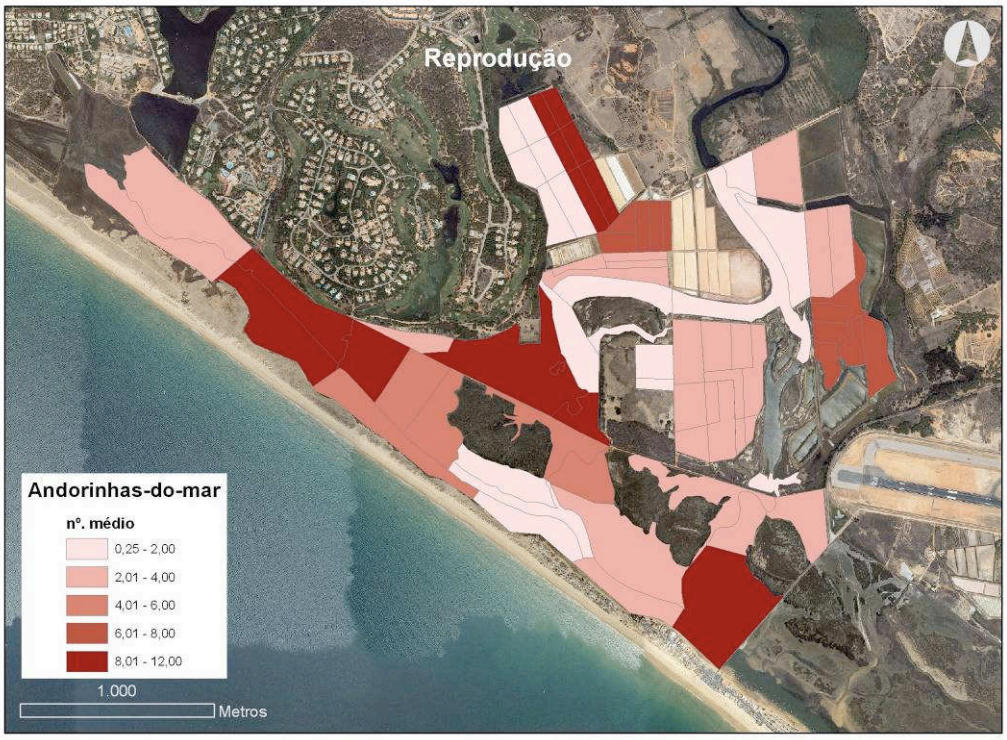


Figura 50 - Número médio de andorinhas-do-mar das contagens efectuadas durante a época de Reprodução.

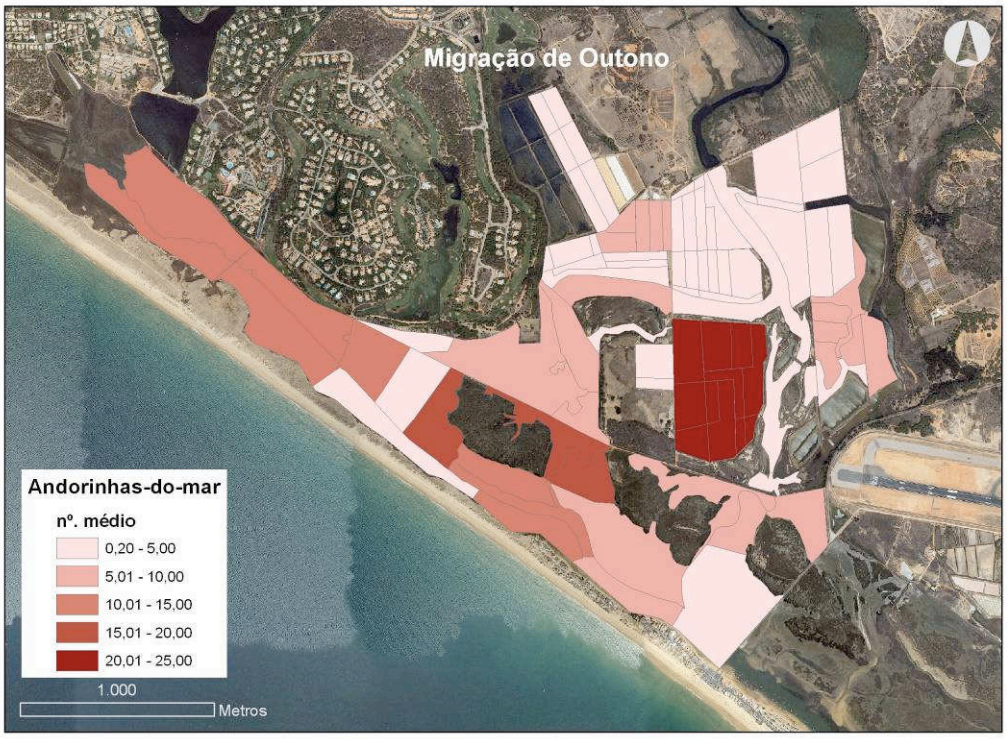


Figura 51 - Número médio de andorinhas-do-mar das contagens efectuadas durante a época de Migração de Outono.

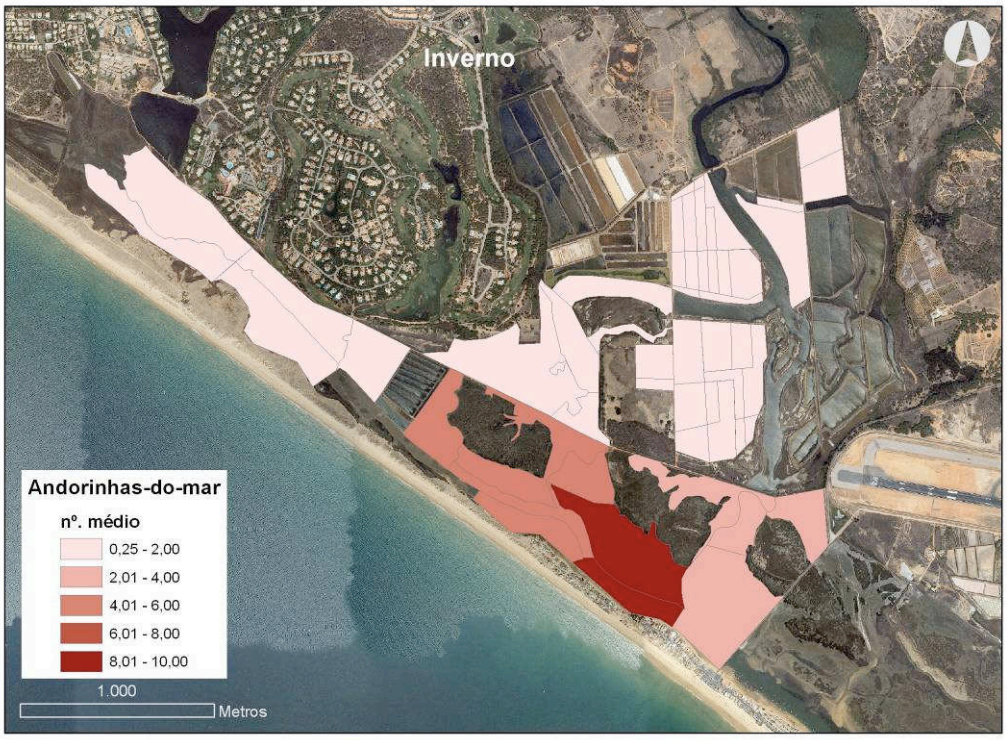


Figura 52 - Número médio de andorinhas-do-mar das contagens efectuadas durante a época de Inverno.

Corvos-marinhos

A contagem em que se registou o valor mais elevado de aves deste grupo foi efectuada no Inverno, na maré-alta de 16 de Novembro, com 136 indivíduos, seguida da que foi efectuada na maré-baixa de 1 de Fevereiro (Migração de Primavera) com 135 indivíduos (Quadro 29 do ANEXO II - Caracterização das comunidades, período diurno). A Reprodução é a época em que os valores são mais reduzidos tendo-se registado um mínimo de 0 indivíduos e um máximo de 3. O número médio de aves deste grupo é apresentado no Quadro 30 do ANEXO II - Caracterização das comunidades, período diurno, por tipo e estado da maré (viva ou morta; alta ou baixa) e por época do ano onde se pode verificar que o *P. carbo* é a espécie mais abundante com uma média de 29,19 aves por contagem, tendo em conta o total de contagens efectuadas.

A longo de todas as épocas do ano consideradas os corvos-marinhos distribuem-se principalmente numa zona do esteiro principal no Ludo (Figura 53 à Figura 57).

Os valores mais elevados registaram-se na Migração de Primavera e no Inverno, altura em que a distribuição dos indivíduos foi também mais alargada, ocorrendo em números relativamente elevados nos sectores da Ria durante a Migração de Primavera (Figura 53).

Os valores mais baixos foram observados na época de Reprodução estando os poucos indivíduos presentes confinados à zona do esteiro principal no Ludo (Figura 55).

As épocas de Migração de Primavera / Reprodução e Migração de Outono apresentam padrões intermédios entre estas duas situações anteriormente descritas, sendo que os valores na primeira época são bastante inferiores aos da segunda.

No decurso do presente projecto verificou-se que na área de estudo existe um dormitório desta espécie, que se distribui por dois locais, o principal situado junto aos limites da área de estudo, na ribeira de S. Lourenço, e outro, secundário, localizado na orla do esteiro poente do complexo de salinas do Ludo (ver qualquer uma das Figura 53 a Figura 57).

Os recenseamentos efectuados em Fevereiro e Novembro de 2010 nestes dois locais indicam que a população de corvo-marinho que utiliza estes dormitórios variou entre 400 aves em Fevereiro e 275 aves em Novembro, o que constituirá 20 a 40% da população média presente na Ria nestes meses do ano, tendo como referência os resultados de contagens efectuados entre Novembro de 1991 e Dezembro de 1994 (Encarnação, 1995).

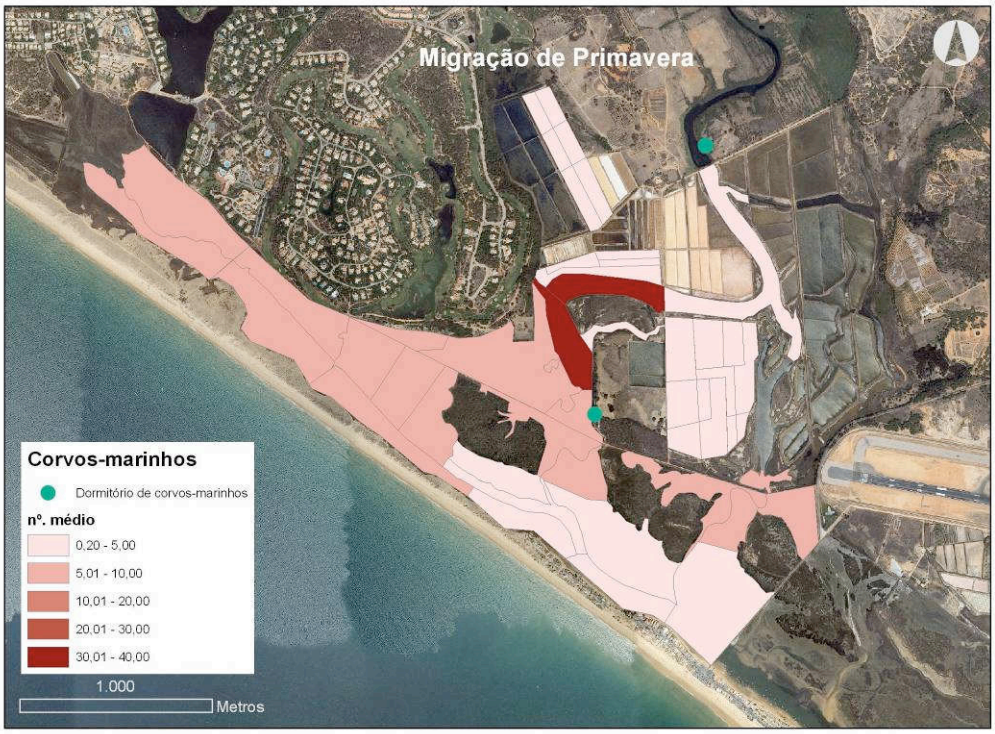


Figura 53 - Número médio de corvos-marinhos das contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera.

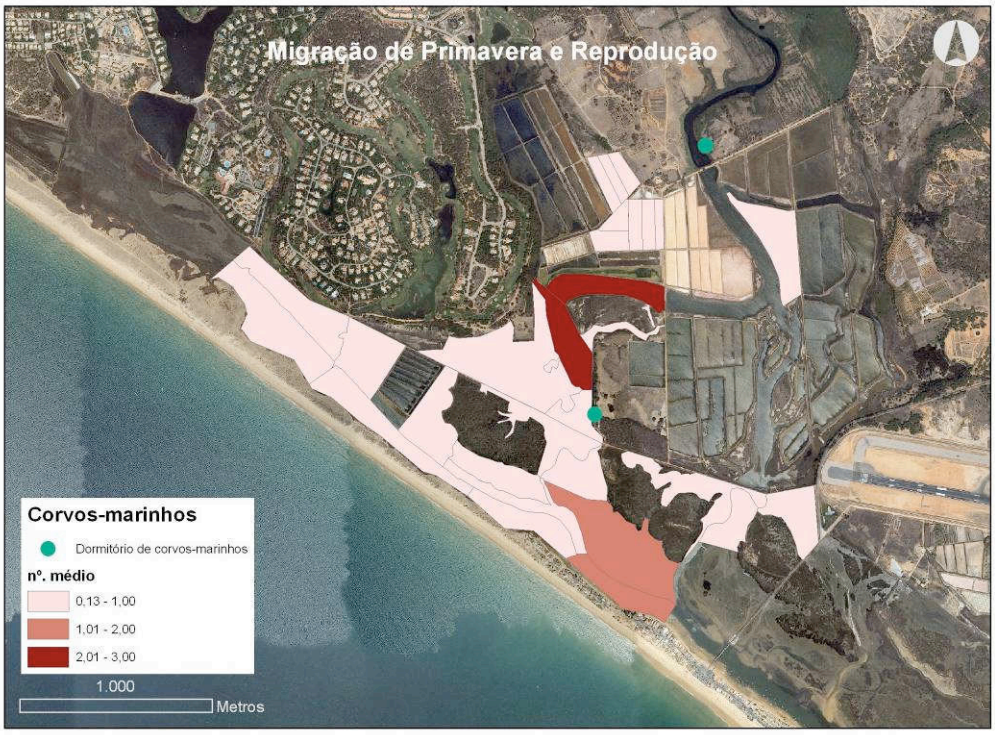


Figura 54 - Número médio de corvos-marinhos das contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera e Reprodução.

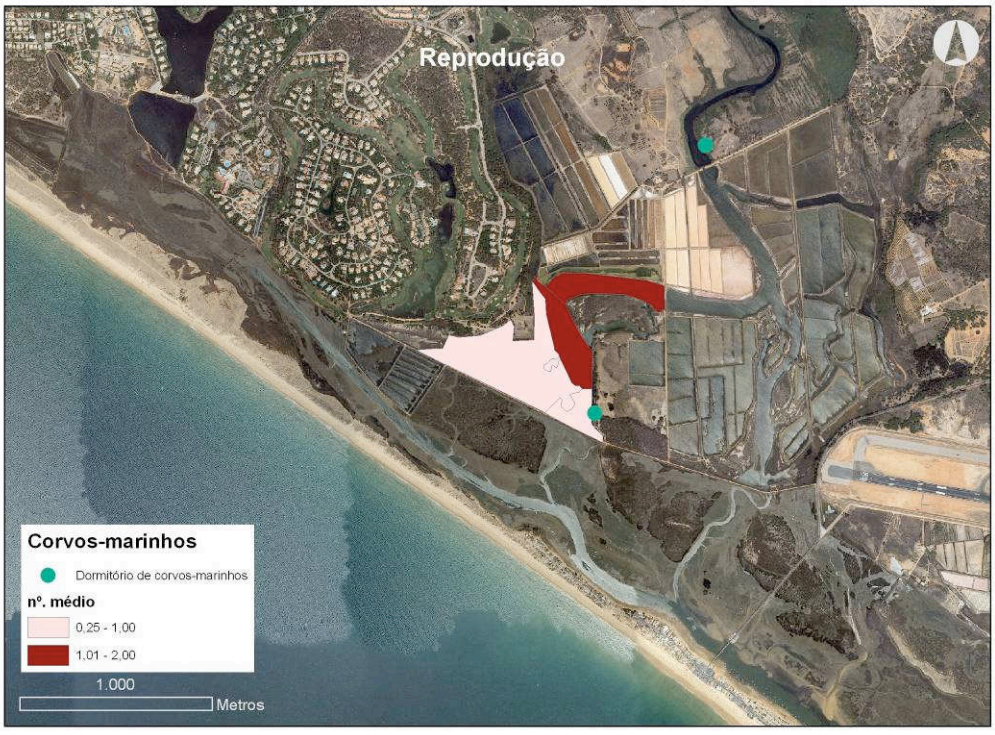


Figura 55 - Número médio de corvos-marinhos das contagens efectuadas durante a época de Reprodução.

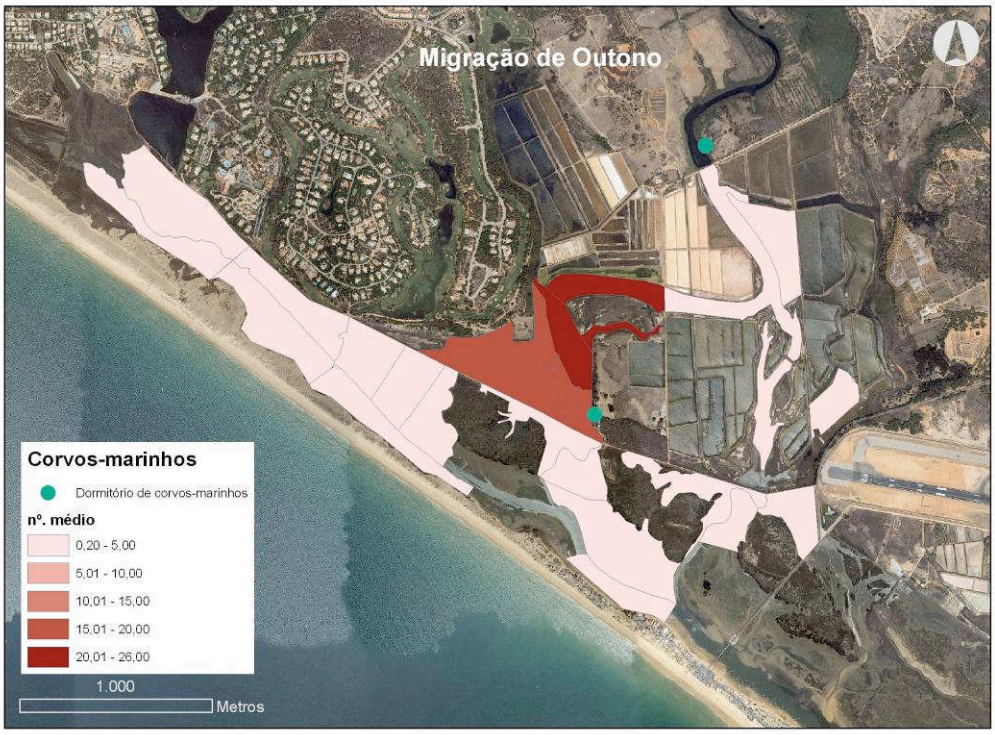


Figura 56 - Número médio de corvos-marinhos das contagens efectuadas durante a época de Migração de Outono.



Figura 57 - Número médio de corvos-marinhos das contagens efectuadas durante a época de Inverno.

Garças

A contagem em que se registou o valor mais elevado de aves deste grupo foi efectuada no Inverno, durante a maré-baixa de 22 de Dezembro, com 161 indivíduos (Quadro 29 do ANEXO II - Caracterização das comunidades, período diurno). A Migração de Primavera e Reprodução é a época em que os valores são mais baixos, tendo-se registado um mínimo de 15 indivíduos e um máximo de 35. O número médio de aves de cada espécie observada deste grupo é apresentado no Quadro 30 do ANEXO II - Caracterização das comunidades, período diurno, por tipo e estado da maré (viva ou morta; alta ou baixa) e por época do ano. A maior parte das aves deste grupo corresponde a garça-branca *E. garzetta* ou a garça-real *A. cinerea* com uma média de 29,52 e 22,69 aves por contagem, respectivamente.

A distribuição das aves pertencentes a este grupo ao longo das várias épocas do ano é muito variável.

Na Migração de Primavera regista-se um maior número médio de garças na Ria, em especial pela zona mais a montante, enquanto no Ludo a maior concentração destas aves ocorre na zona oeste do esteiro principal e numa zona a este deste (Figura 58).

Na época de Migração de Primavera / Reprodução o número de indivíduos diminui drasticamente e as aves concentram-se principalmente na zona este do esteiro principal do Ludo (Figura 59).

Na época de Reprodução o número de indivíduos continua relativamente reduzido a distribuição é bastante alargada e dispersa, tanto na Ria como no Ludo (Figura 60). Os valores médios mais elevados registaram-se em dois sectores, em extremos opostos da Ria.

Durante as amostragens correspondentes à Migração de Outono as garças concentram-se principalmente em dois locais no Ludo correspondentes à zona oeste do esteiro principal e aos tanques situados a sudeste do mesmo (Figura 61). No entanto, têm uma distribuição bastante alargada na área de estudo.

No Inverno o número de indivíduos volta a subir e a sua distribuição, embora alargada a toda a área de estudo, revela uma concentração elevada de aves nos tanques do extremo noroeste do Ludo (Figura 62). Também a zona oeste do esteiro principal do Ludo e os tanques situados a sudeste do mesmo apresentam números médios relativamente elevados.

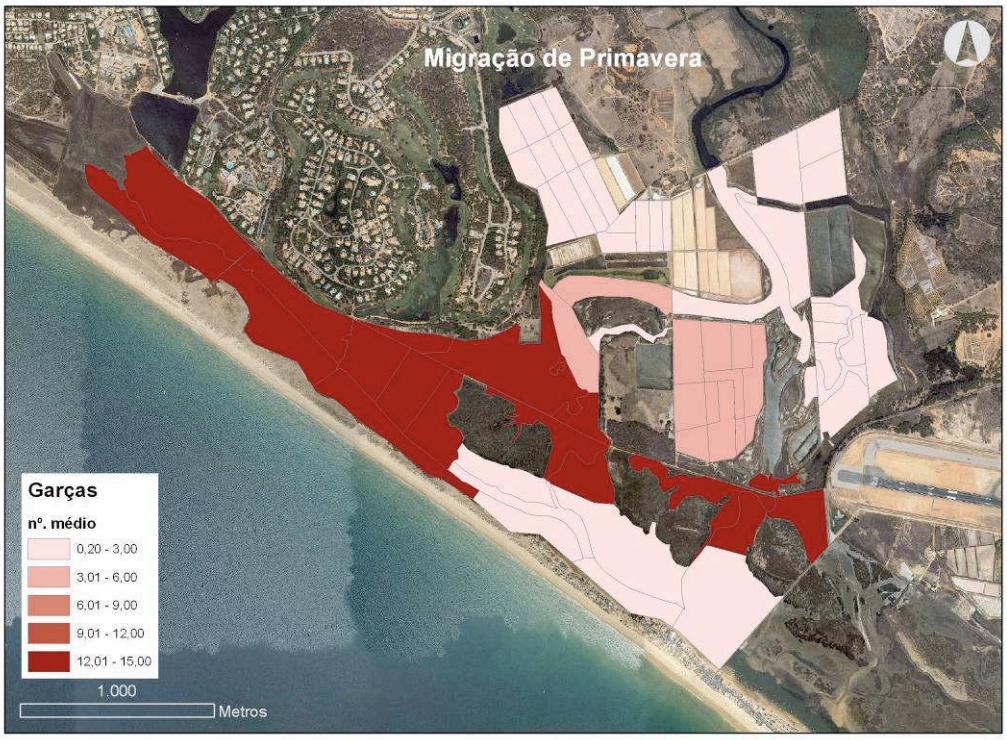


Figura 58 - Número médio de garças das contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera.

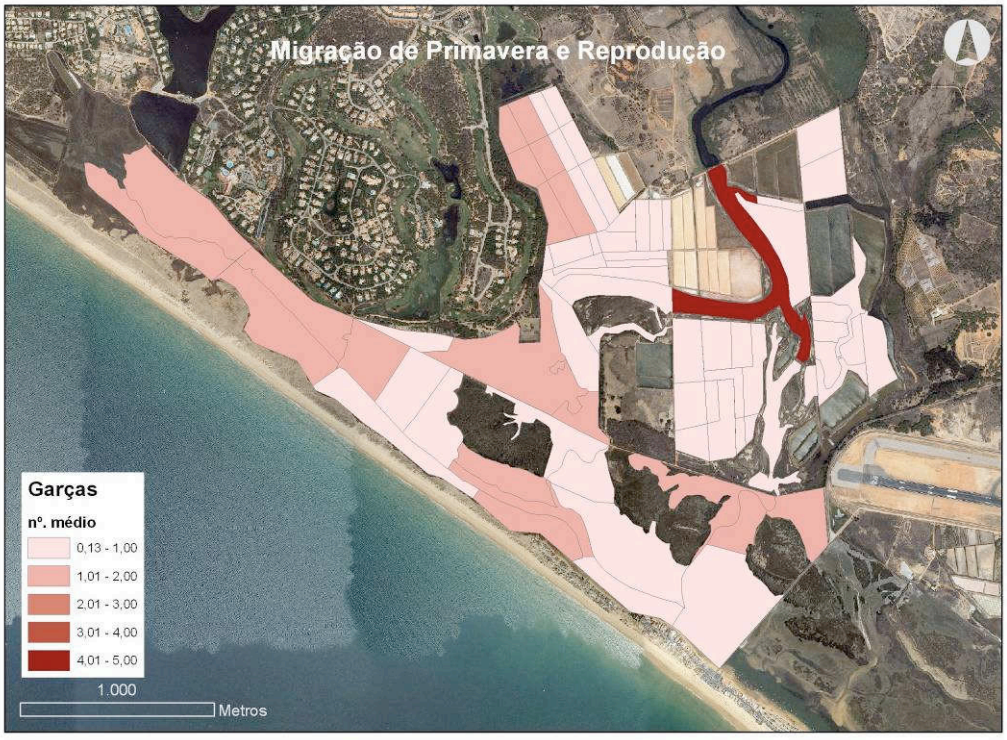


Figura 59 - Número médio de garças das contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera e Reprodução.

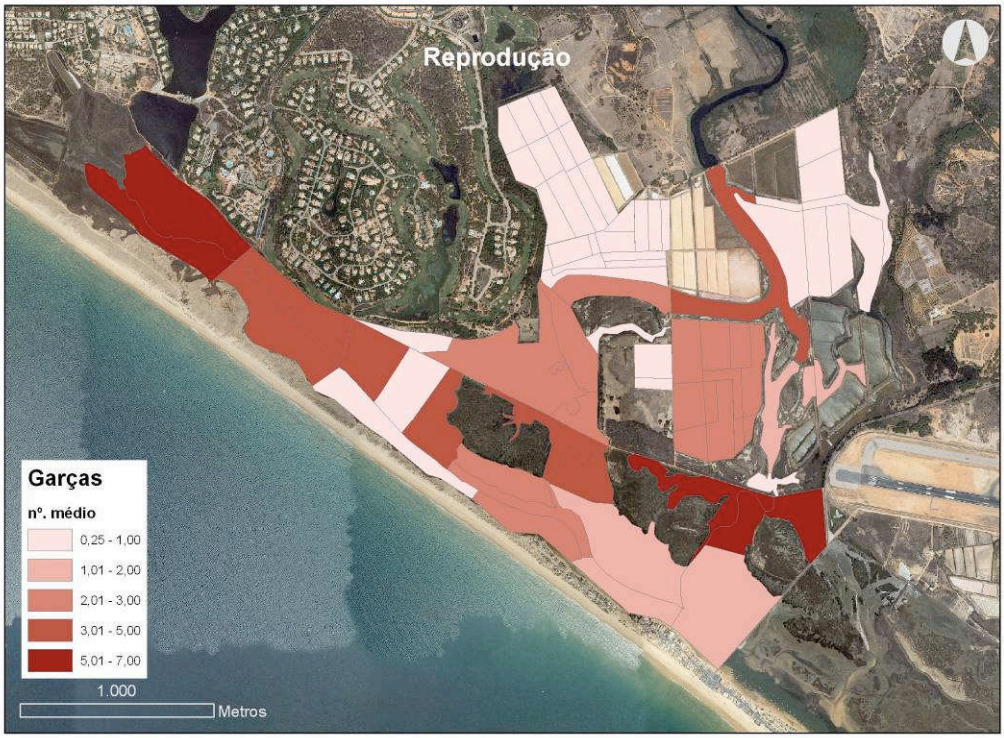


Figura 60 - Número médio de garças das contagens efectuadas durante a época de Reprodução.

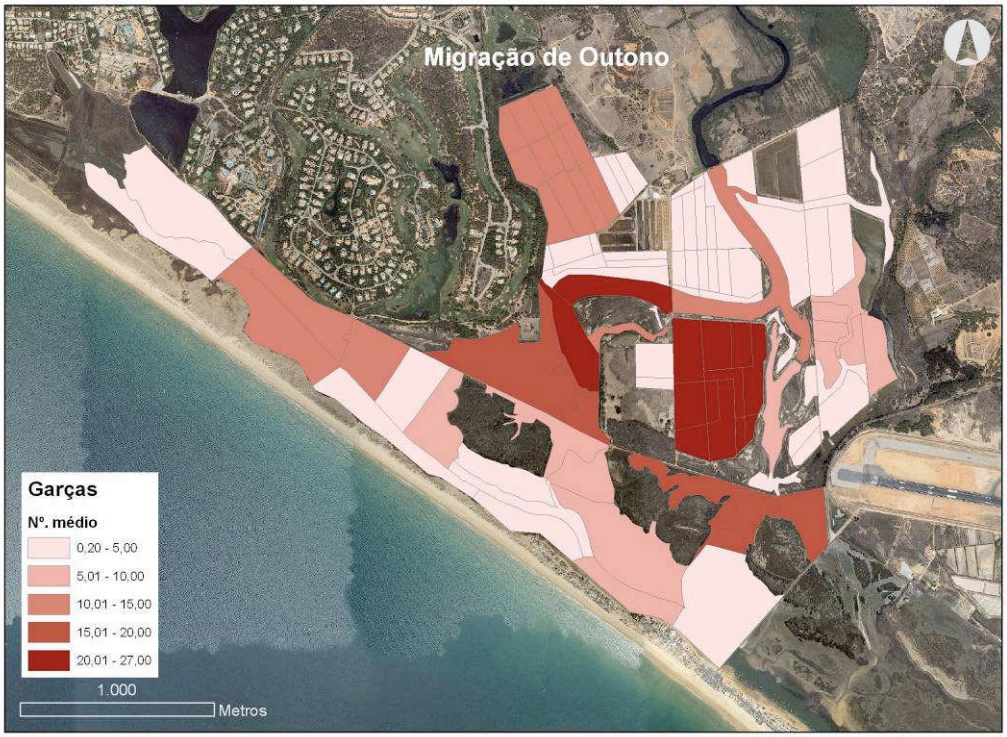


Figura 61 - Número médio de garças das contagens efectuadas durante a época de Migração de Outono.

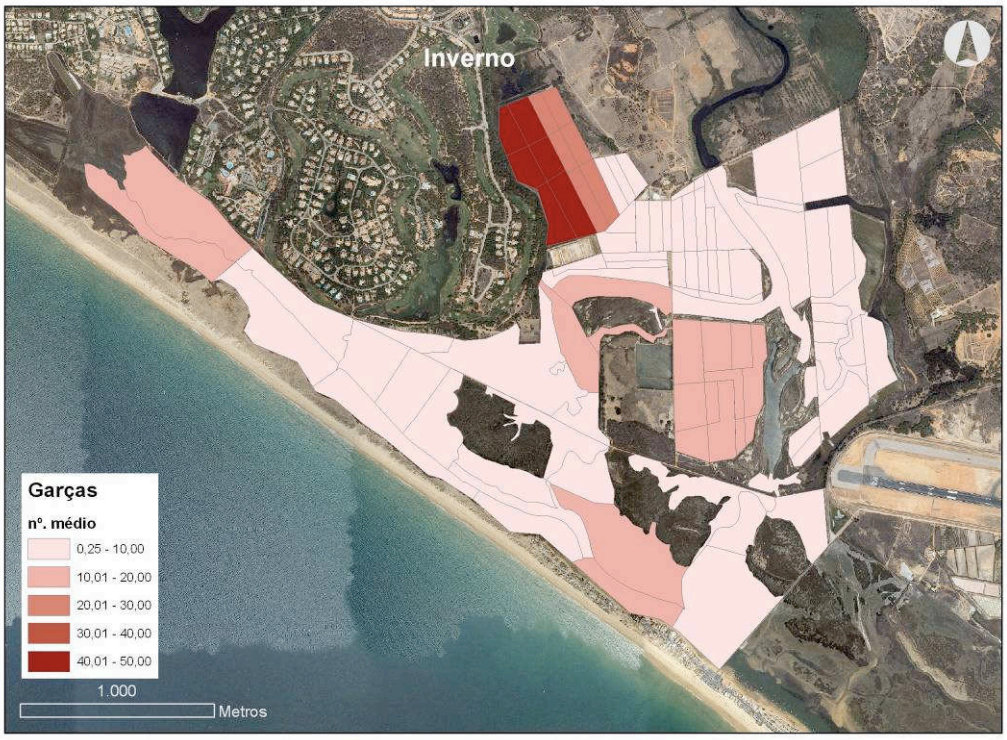


Figura 62 - Número médio de garças das contagens efectuadas durante a época de Inverno.

Aves Pernaltas

A contagem em que se registou o valor mais elevado de aves deste grupo foi efectuada na Migração de Outono, na maré-baixa de 16 de Setembro, com 861 indivíduos (Quadro 29 do ANEXO II - Caracterização das comunidades, período diurno). A Migração de Primavera e Reprodução é a época em que os valores são mais baixos tendo-se registado um mínimo de 47 indivíduos e um máximo de 57. O número médio de aves de cada espécie observada deste grupo é apresentado no Quadro 30 do ANEXO II - Caracterização das comunidades, período diurno, por tipo e estado da maré (viva ou morta; alta ou baixa) e por época do ano, onde se pode verificar que no total das contagens a espécie mais numerosa é o flamingo *P. ruber*, com uma média de 219,35 aves por contagem.

Durante a Migração de Primavera as aves incluídas neste grupo distribuem-se principalmente pelos sectores da Ria, mas a maior concentração de indivíduos verifica-se na zona oeste do esteiro principal no Ludo (Figura 63).

Na época de Migração de Primavera e Reprodução o número médio de indivíduos diminui relativamente à época anterior e a concentração de aves na zona oeste do esteiro

principal do Ludo é mais evidente (Figura 64). A distribuição deste grupo pela Ria é generalizada, embora se registe uma maior abundância na zona central, enquanto no Ludo ocorre principalmente na metade oeste.

Na época de reprodução o número de indivíduos presente aumenta consideravelmente e a área de distribuição no Ludo também é mais alargada (Figura 65). As maiores concentrações de indivíduos nesta época registam-se nos sectores do extremo noroeste e num sector do extremo nordeste do Ludo.

Na Migração de Outono (Figura 66) os números de aves são semelhantes aos da época anterior, estando estas aves mais concentradas em três zonas do Ludo: o extremo nordeste, o extremo noroeste e a zona sul.

No Inverno o número de aves diminui em relação à época anterior e continua a verificar-se uma maior concentração de indivíduos no Ludo, principalmente na zona oeste do esteiro principal (Figura 67).

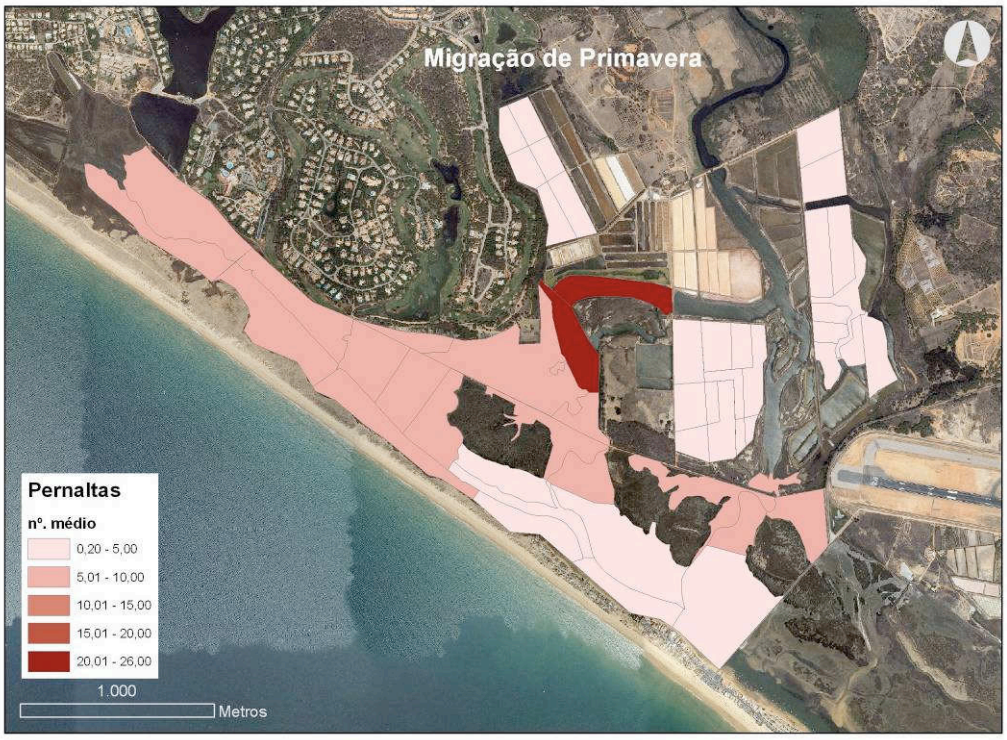


Figura 63 - Número médio de aves pernaltas das contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera.

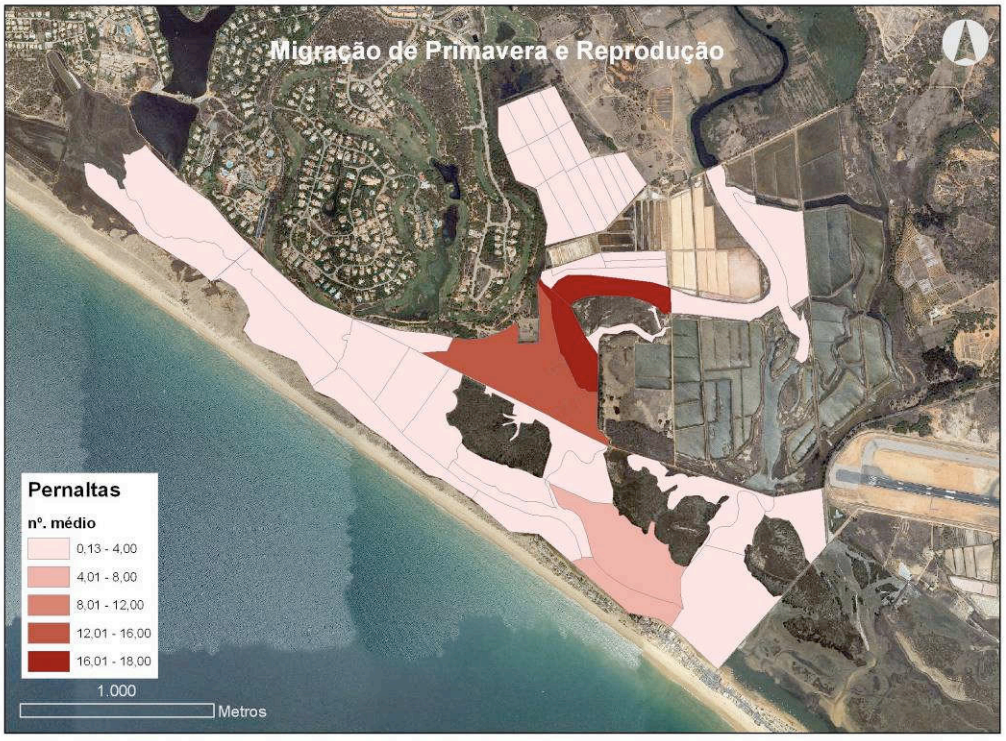


Figura 64 - Número médio de aves pernaltas das contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera e Reprodução.



Figura 65 - Número médio de aves pernaltas das contagens efectuadas durante a época de Reprodução.

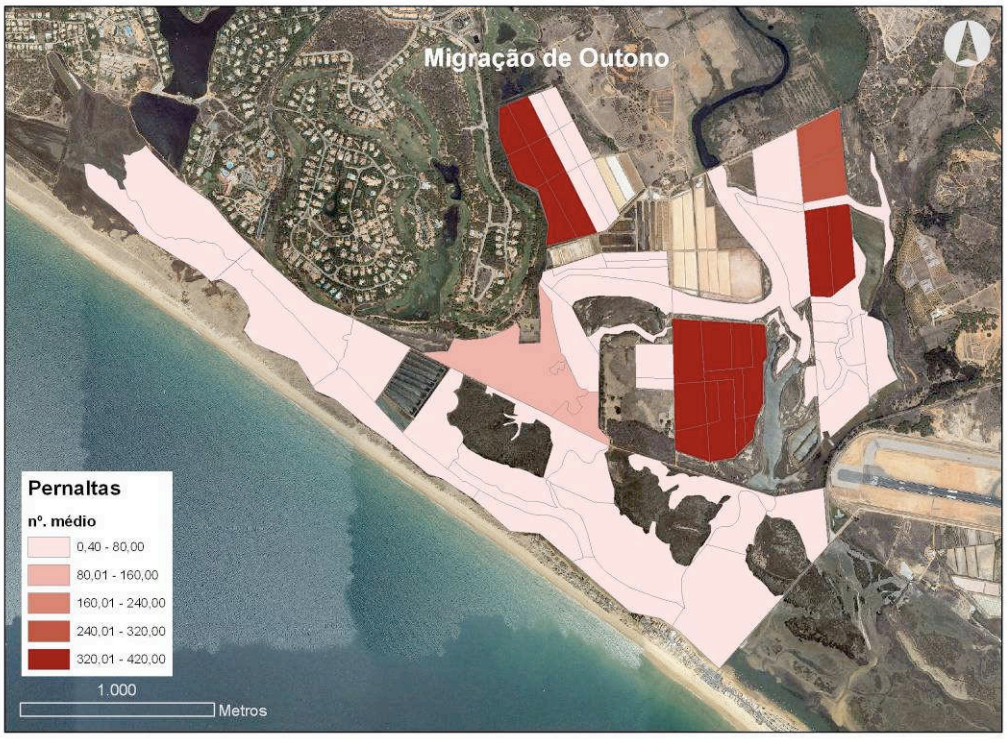


Figura 66 - Número médio de aves pernaltas das contagens efectuadas durante a época de Migração de Outono.

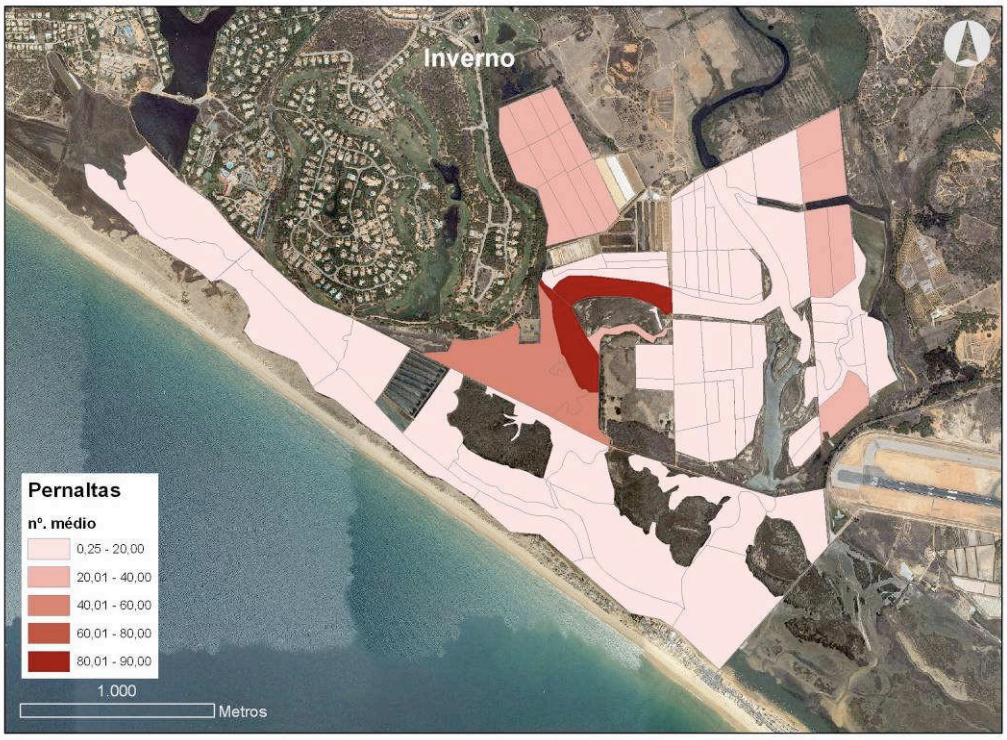


Figura 67 - Número médio de aves pernaltas das contagens efectuadas durante a época de Inverno.

2.5.1.2 Período nocturno

Foram efectuados 41 censos nocturnos durante o período de amostragem a que se refere o presente relatório, sendo 23 em maré morta e 18 em maré viva. No total foram contadas 28922 aves, das quais 15898 foram recenseadas durante a maré-alta e 13023 na maré-baixa (Quadro 10). Na maré-alta o número máximo de aves foi registado na maré viva de 21/23 de Setembro (Migração de Outono), com 2694 aves, e o número mínimo registou-se na maré morta de 21/23 de Abril (Migração de Primavera / Reprodução). Nas contagens de maré-baixa o número máximo foi registado igualmente durante a Migração de Outono, com 1956 aves, na mesma maré viva de 21/23 de Setembro, e o número mínimo, de 49 aves, ocorreu no Inverno na contagem da maré morta de 25/26 de Janeiro.

Quadro 10 - Número de aves aquáticas observadas no período nocturno na área de estudo em cada amostragem. As épocas do ano a que corresponde cada censo estão assinaladas (I- Inverno; MP- Migração de Primavera; R- Reprodução; MO- Migração de Outono).

Época	Data	Maré (viva/ morta)	Maré-alta	Maré-baixa
MP	01-Fev	viva	702	171
	23-Fev	morta	291	737
MP/R	01-Mar	viva	-	441
	23/25-Mar	morta	179	78
	30-Mar / 01-Abr	viva	595	305
	21/23-Abr	morta	45	52
	28/30-Abr	viva	265	488
R	19/21-Mai	morta	124	192
	26/28-Mai	viva	215	131
	20/22-Jun	morta	256	196
	28/30-Jun	viva	277	270
MO	18/20-Jul	morta	880	195
	25/27-Jul	viva	893	872
	16/18-Ago	morta	1538	1076
	24/26-Ago	viva	1069	1040
	14/16-Set	morta	1929	743
	21/23-Set	viva	2694	1956
	12/14-Out	morta	1376	662
	24-Out	viva	860	851
I	25/26-Jan	morta	403	49
	14/16-Nov	morta	675	1054
	22-Nov	viva	-	794
	13/15-Dez	morta	632	670
Total Geral			**15898**	**13023**

Globalmente os efectivos mais elevados foram registados no período de Migração de Outono, com um total de 18634 aves contadas nas 16 contagens efectuadas e com uma média de 1165 aves por contagem (Quadro 11). É também neste período que se registam os valores médios mais elevados nas contagens de maré-alta e maré-baixa.

Quadro 11– Aves aquáticas observadas nos períodos nocturno e diurno na área de estudo. Nº de contagens, nº total de aves e nº médio por contagem. As épocas do ano a que corresponde cada censo estão assinaladas (I- Inverno; MP- Migração de Primavera; R- Reprodução; MO- Migração de Outono).

Época do ano	Nº. de contagens	Nº. total de aves	Maré-alta Nº. médio	Maré-baixa Nº. médio
MP	4	1901	496,5	449, 7
MP/R	9	2448	271,0	272,8
R	8	1661	218,0	197,3
MO	16	18634	1404,9	924,4
I	7	4277	570,0	641,8

Os períodos de Migração de Primavera e de Inverno apresentam valores médios por contagem intermédios e os períodos de Reprodução e Migração de Primavera/Reprodução apresentam os valores médios mais reduzidos.

Estes resultados parecem sugerir que as salinas do Ludo são mais utilizadas durante os períodos de migração, altura em que as aves têm maiores necessidades em termos energéticos, precisando por isso de alimentar-se com mais frequência e usando as salinas como local de alimentação (Masero, *et al*. 2000).

O número médio de aves recenseado nos períodos de maré viva é um pouco superior ao que foi registado em maré morta, ao mesmo tempo que os valores obtidos em maré alta são igualmente superiores aos de maré baixa (Figura 68). No entanto, considerando os diferentes períodos fenológicos separadamente verifica-se que nos períodos de Migração de Primavera, Reprodução, Migração de Outono e Inverno o número médio de aves é mais elevado na maré-alta do que na maré-baixa enquanto no período de Migração de Primavera / Reprodução os valores médios são praticamente iguais (Quadro 11).

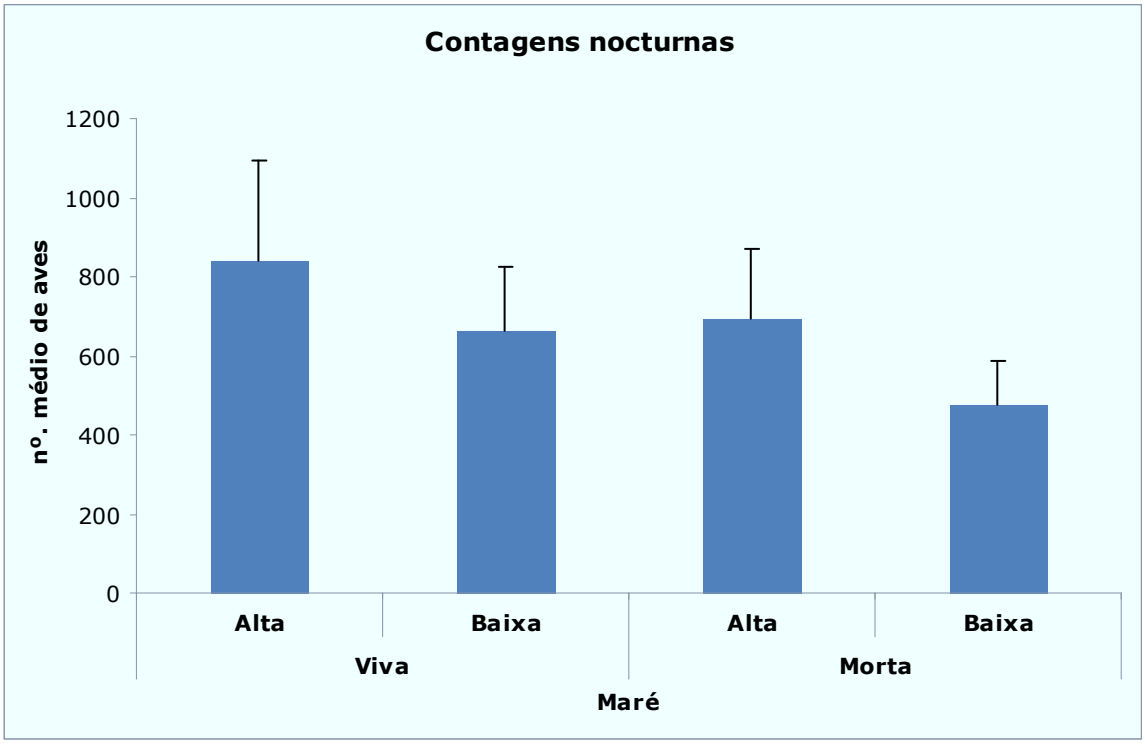


Figura 68 - Número médio de aves nas contagens de marés vivas e marés mortas por estado de maré (alta ou baixa), com indicação do erro padrão.

Este padrão é concordante com os resultados obtidos nos censos diurnos para o complexo do Ludo. No entanto, tal como no período diurno, os números médios resultantes das contagens efectuadas na maré viva (744,50 ± 630,80) e na maré morta (584,70 ± 105,50) não apresentam diferenças significativas (MW: U=190,00; p=0,243). Ao mesmo tempo, os números médios de aves recenseadas na maré-alta e na maré-baixa não apresentam diferenças significativas nas marés mortas (Wilcoxon emparelhado: W=34,00; p=0,204), mas apresentam nas marés vivas (Wilcoxon emparelhado: W=35,00; p=0,039). Isto é, nas marés vivas, os efectivos recenseados durante a maré-alta são significativamente superiores aos que foram recenseados na maré-baixa.

O número médio de aves de cada grupo bem como a sua importância relativa na comunidade de aves recenseada varia ao longo do ciclo anual. No Quadro 31 (em ANEXO III - Caracterização das comunidades, perÍOdo Nocturno) apresentam-se os números médios de aves em cada período fenológico, verificando-se que os dois grupos de limícolas e os patos e galeirões atingem os valores mais elevados nos períodos de Inverno e de Migração de Outono e de Primavera. Enquanto as pernaltas atingem valores mais elevados na Migração de Outono. As gaivotas, por sua vez, estão também mais

bem representadas na Migração de Outono, embora apresentem um valor elevado numa das contagens efectuadas na Migração de Primavera. As garças e as andorinhas-do-mar estão pouco representadas ao longo de todo o ciclo anual.

A importância relativa em cada período e maré torna-se mais evidente na representação que se apresenta na Figura 69. Aqui se pode verificar que ao longo da maior parte do ano quatro grupos de aves (limícolas pequenas, limícolas grandes, patos e pernaltas) dominam a comunidade de aves recenseada em período nocturno. Apenas em um momento durante a Migração de Primavera as gaivotas dominam os efectivos recenseados. No período de Outono as dominâncias são menos claras, parecendo haver uma distribuição mais equilibrada dos diferentes grupos.

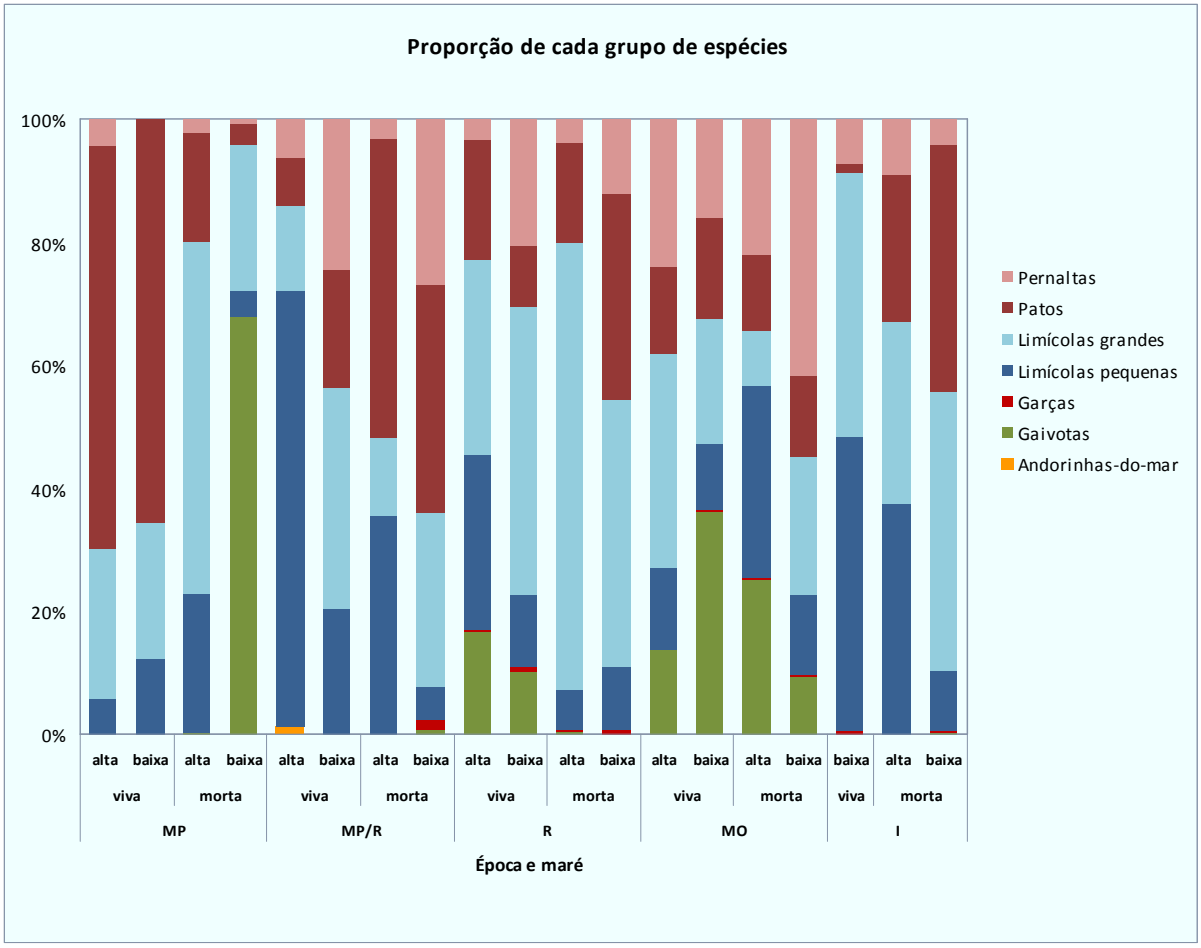


Figura 69 - Percentagem de aves de cada grupo nas contagens de marés vivas e marés mortas em cada período fenológico (I- Inverno; MP- Migração de Primavera; R- Reprodução; MO- Migração de Outono), por estado de maré (alta ou baixa).

Seguidamente são apresentados os mapas de distribuição na área recenseada em período nocturno, por época do ano e por maré-alta e maré-baixa.

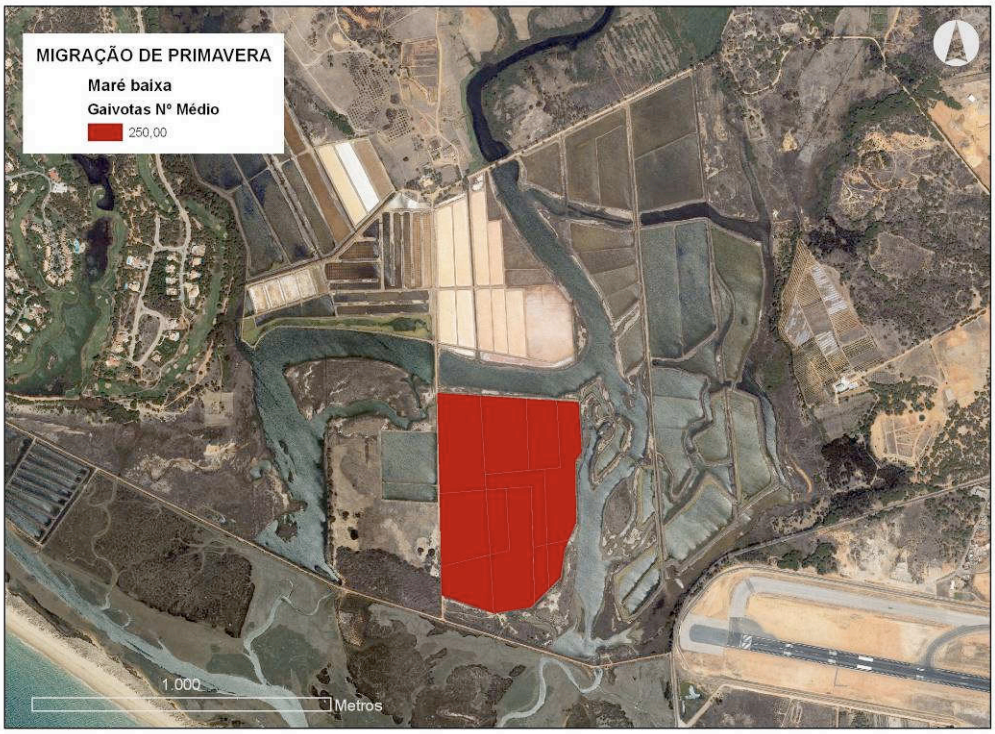
Gaivotas

Este grupo inclui quatro espécies diferentes: gaivota-de-asa-escura *Larus fuscus*, gaivota-de-patas-amarelas *Larus michahelis*, gaivota de Audouin *Larus audouini* e guincho *Larus ridibundus*. As duas primeiras não se conseguem distinguir com o equipamento de observação nocturna, sabendo-se através de observações efectuadas durante o dia que a primeira é claramente mais abundante do que a segunda durante a maior parte do ano, com excepção do período de reprodução. A terceira ocorre apenas de forma ocasional nas salinas do Ludo e a última, embora mais regular, revelou-se pouco abundante nos recenseamentos nocturnos. Deste modo, a maior parte das observações de gaivotas efectuadas referem-se, de facto, a gaivota-de-asa-escura.

Os efectivos mais elevados de gaivotas foram registados no período de Migração de Outono e numa contagem efectuado em período de Migração de Primavera. O número de aves variou consideravelmente, havendo várias contagens em que não se detectaram aves deste grupo. Apenas no período de Outono se registou alguma regularidade na presença destas aves (Quadro 31 - ANEXO III - Caracterização das comunidades, perÍOdo Nocturno).

Durante a maior parte do ano as observações efectuadas referem-se apenas a um tanque ou agrupamento de tanques do complexo de salinas do Ludo, variando estes conforme a época do ano e o estado da maré. No entanto, durante a Migração de Outono estas aves estão mais bem distribuídas pelo complexo do Ludo, usando grande parte da área recenseada, mas concentrando a maior parte dos efectivos em dois grupos de compartimentos, não se registando por isso números elevados nos compartimentos mais próximos da localização da linha de aproximação da pista 10 (Figuras 70 a Figura 76).





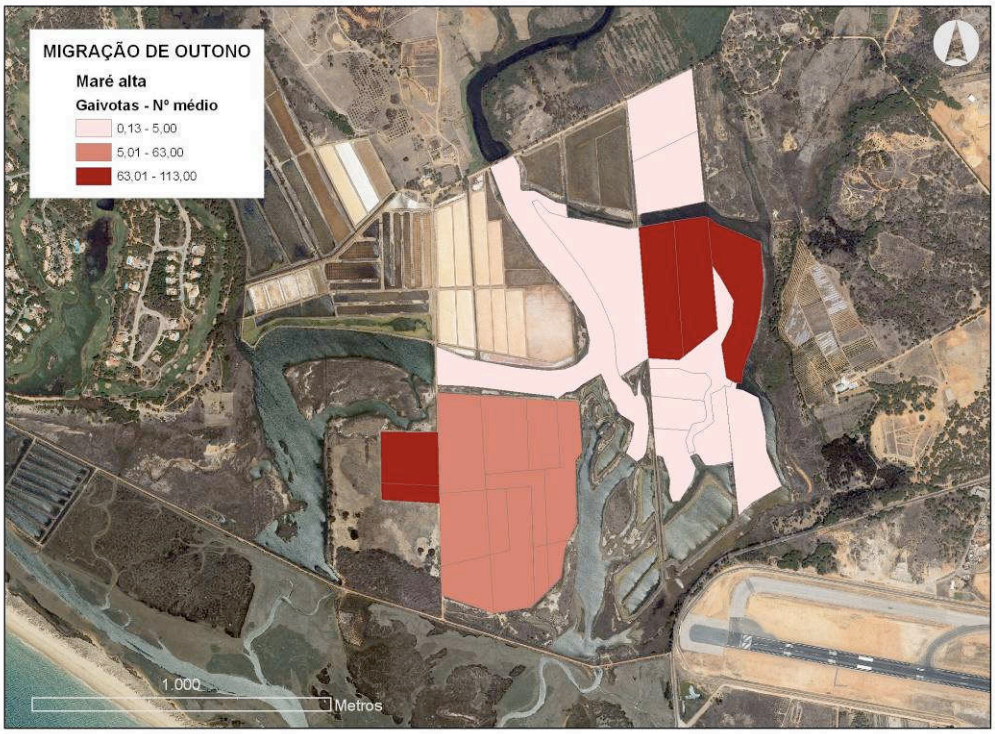
Figuras 70 e 71 - Número médio de gaivotas por censo nas contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera, em período de maré alta e de maré baixa.

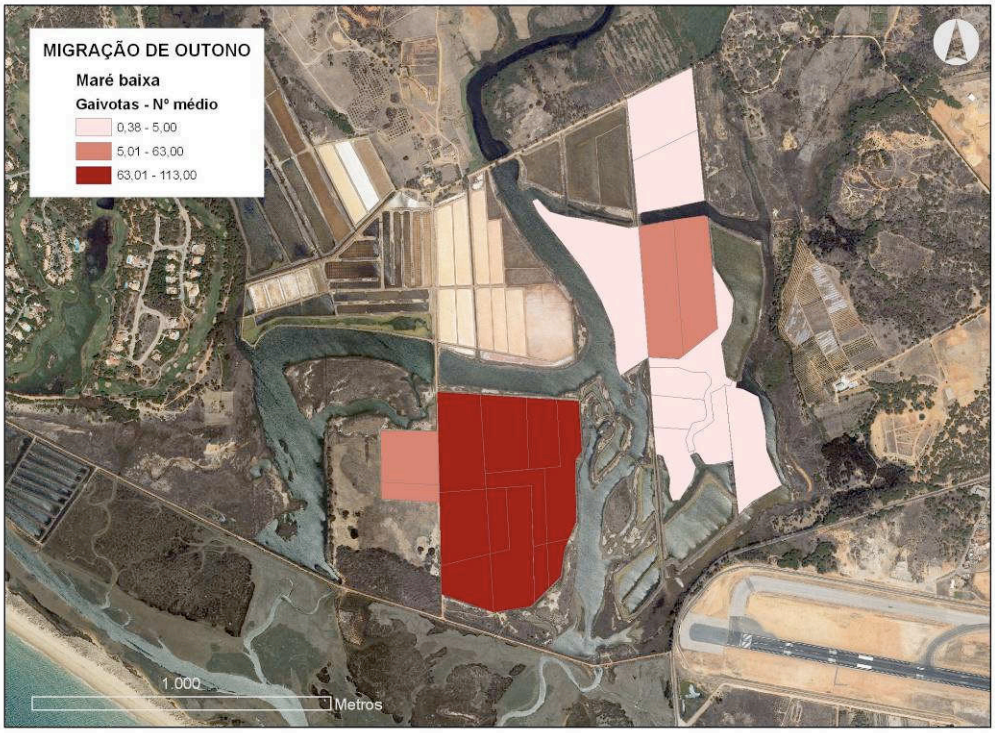


Figura 72 - Número médio de gaivotas por censo nas contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera / Reprodução, em período de maré baixa.



Figura 73 - Número médio de gaivotas por censo nas contagens efectuadas durante a época de Reprodução, em período de maré baixa.





Figuras 74 e 75 - Número médio de gaivotas por censo nas contagens efectuadas durante a época de Migração de Outono, em período de maré alta e maré baixa.



Figura 76 - Número médio de gaivotas por censo nas contagens efectuadas durante a época de Inverno, em período de maré baixa.

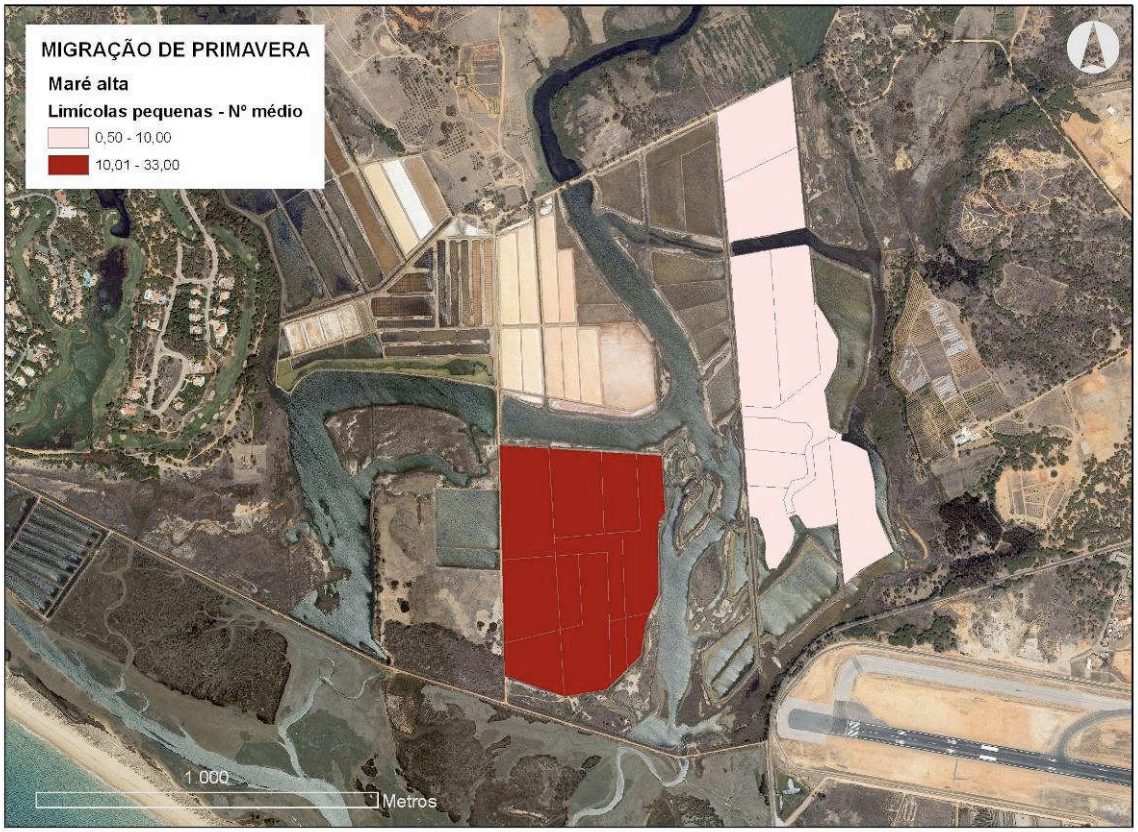
Limícolas pequenas

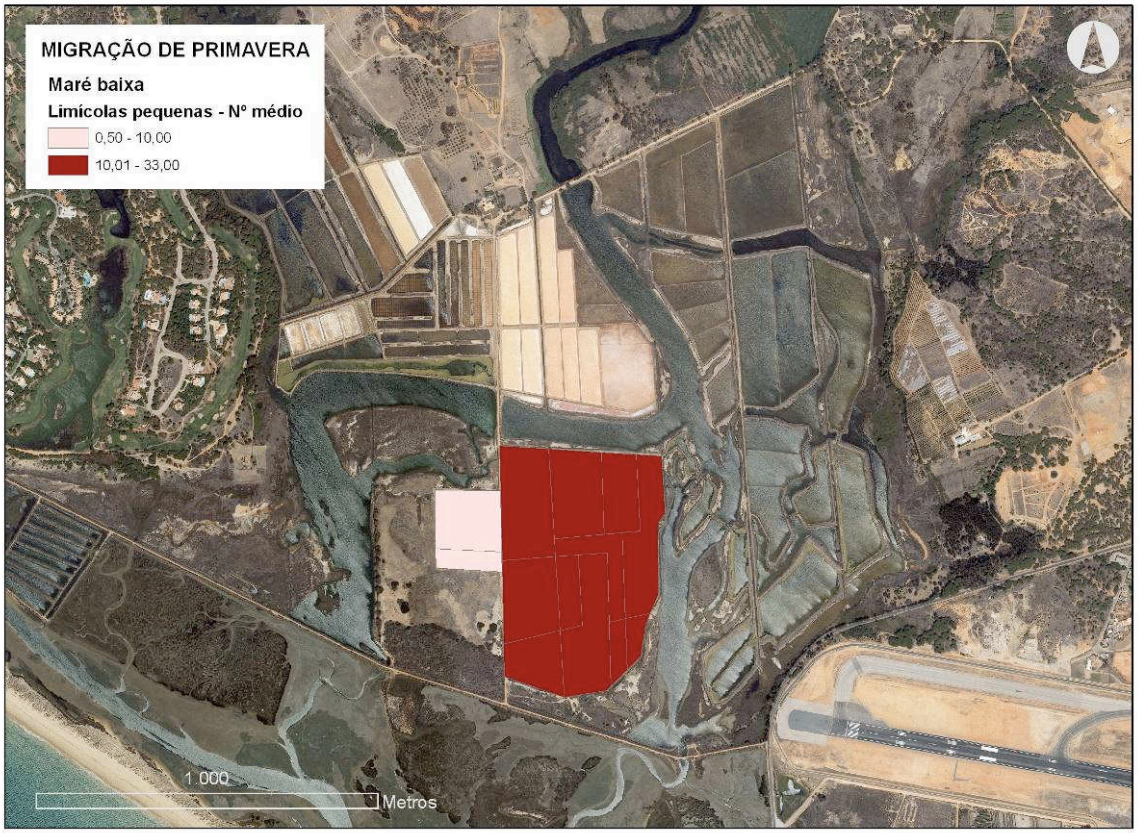
Este grupo inclui diversas espécies de aves límicolas sendo o pilrito-pequeno *Calidris minuta* a mais pequena e a rola-do-mar *Arenaria interpres* a de maiores dimensões. O equipamento utilizado nos recenseamentos nocturnos nem sempre permitiu identificar as aves até à espécie embora para a maior parte das observações fosse possível identificar o género. Os dois géneros mais comuns, *Calidris* e *Charadrius*, incluem as 3 espécies mais numerosas no complexo de salinas do Ludo ao longo do ciclo anual: pilrito-comum *Calidris alpina*, borrelho-de-coleira-interrompida *Charadrius alexandrinus* e borrelho-grande-de-coleira *Charadrius hiaticula*. Deste modo, a maior parte das observações de limícolas pequenas corresponderão a estas 3 espécies, sendo que no período de reprodução a mais representada será o borrelho-de-coleira-interrompida, única das espécies de limícolas pequenas que se reproduz na área estudada, e nos períodos de Inverno e Migração de Outono as mais representadas serão as duas outras, com vantagem para o pilrito-comum.

Embora na totalidade da área de estudo, e mesmo no complexo do Ludo, o número de limícolas pequenas seja mais elevado no período de Inverno, conforme os resultados dos recenseamentos diurnos indicam, a utilização das salinas do Ludo durante a noite segue um padrão ligeiramente diferente. De facto, no período nocturno os números médios mais elevados deste grupo foram registados no período de Migração de Outono aparecendo o Inverno em segundo lugar e assinalando-se ainda uma contagem também elevada durante a Migração de Primavera / Reprodução. Esta diferença poderá estar associada à necessidade que estas aves têm de se alimentarem durante a totalidade do ciclo diário durante os períodos de migração, altura em que as necessidades energéticas são maiores, proporcionando as salinas locais de alimentação que não dependem dos ciclos de maré (Masero *et al.*, 2000).

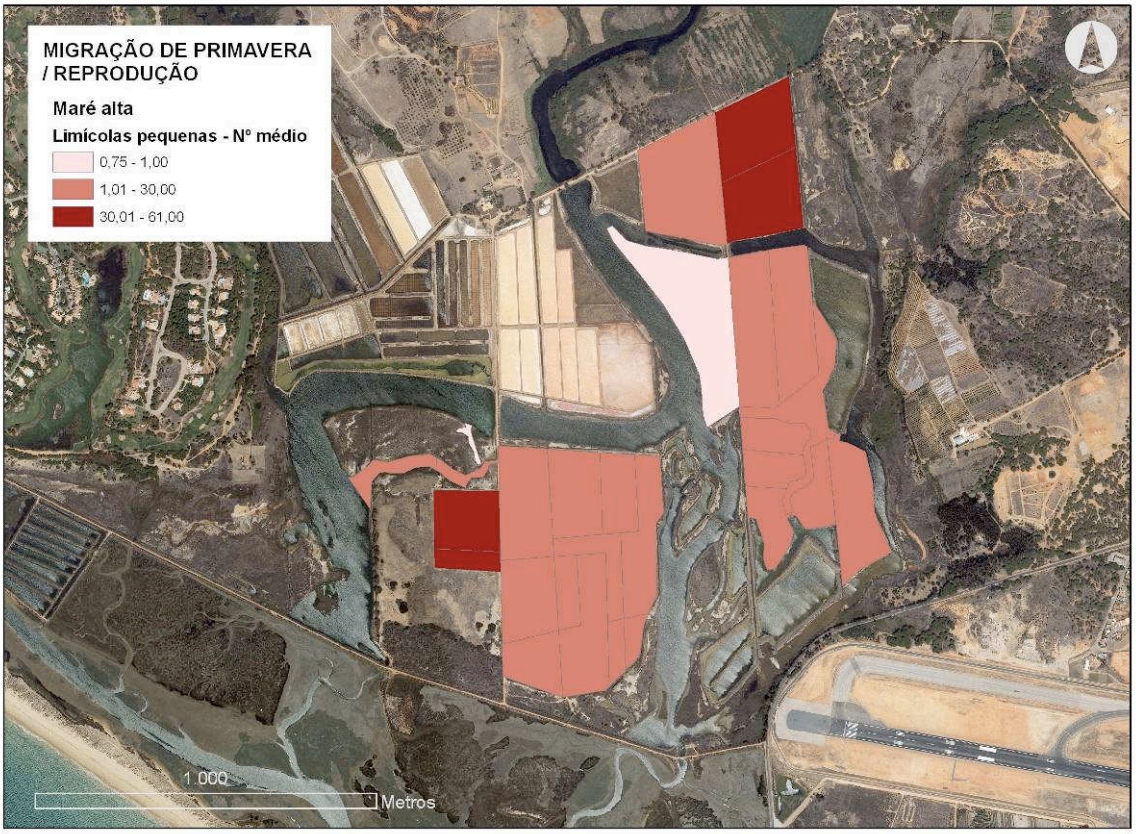
Os efectivos mais reduzidos registaram-se no período de Reprodução, altura do ano em que a população de aves deste grupo fica praticamente reduzida à única espécie que aqui se reproduz.

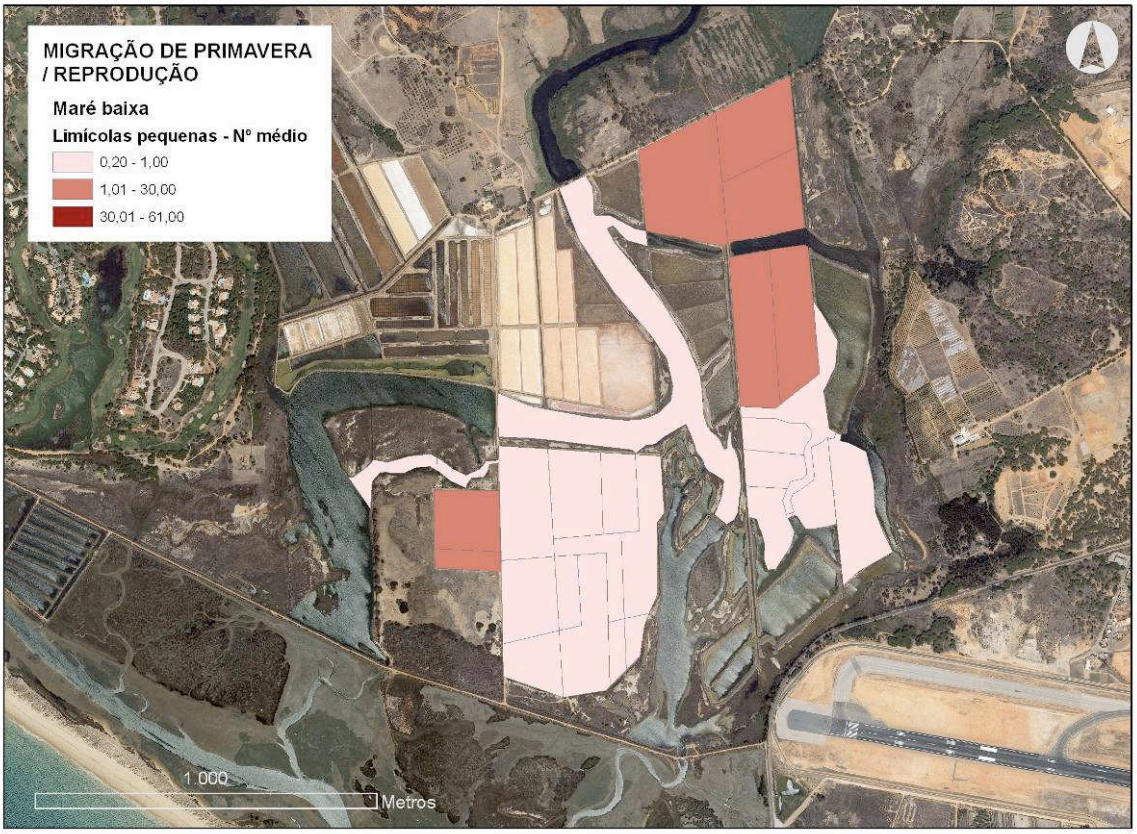
Nas Figuras 77 a 86 pode ver-se a forma como estas aves se distribuem pela área recenseada durante o período nocturno, parecendo haver uma menor dispersão no período de Migração de Primavera. Os compartimentos situados a menor distância da linha de aproximação são utilizados de forma irregular por estas aves durante a noite, atingindo valores mais elevados apenas no período de Inverno, durante a maré-alta.



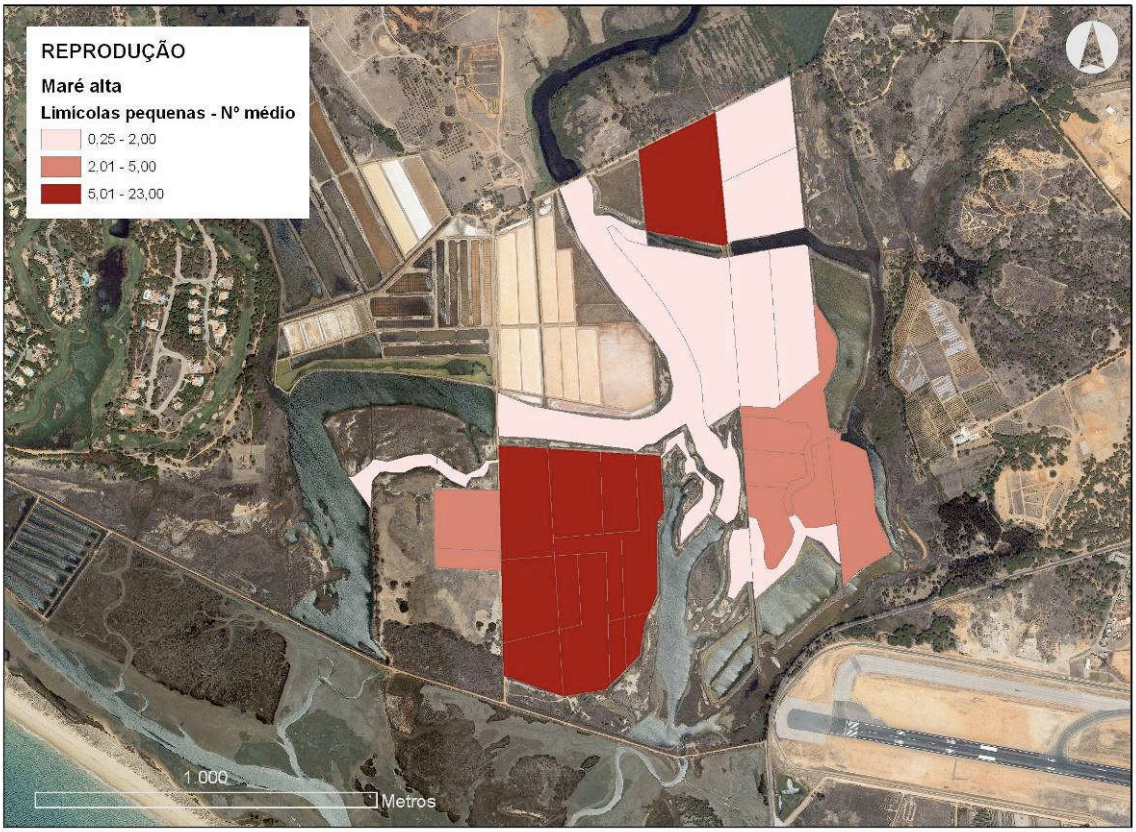


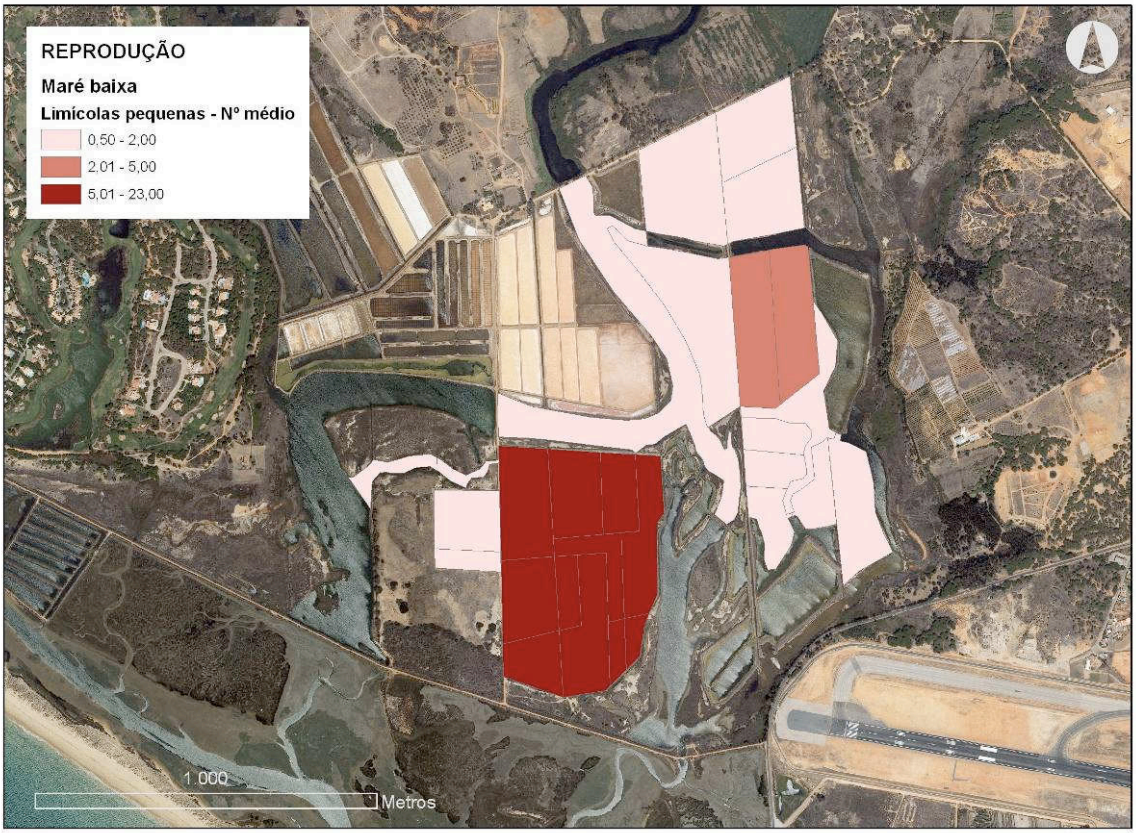
Figuras 77 e 78 - Número médio de limícolas pequenas por censo nas contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera, em período de maré alta e maré baixa.



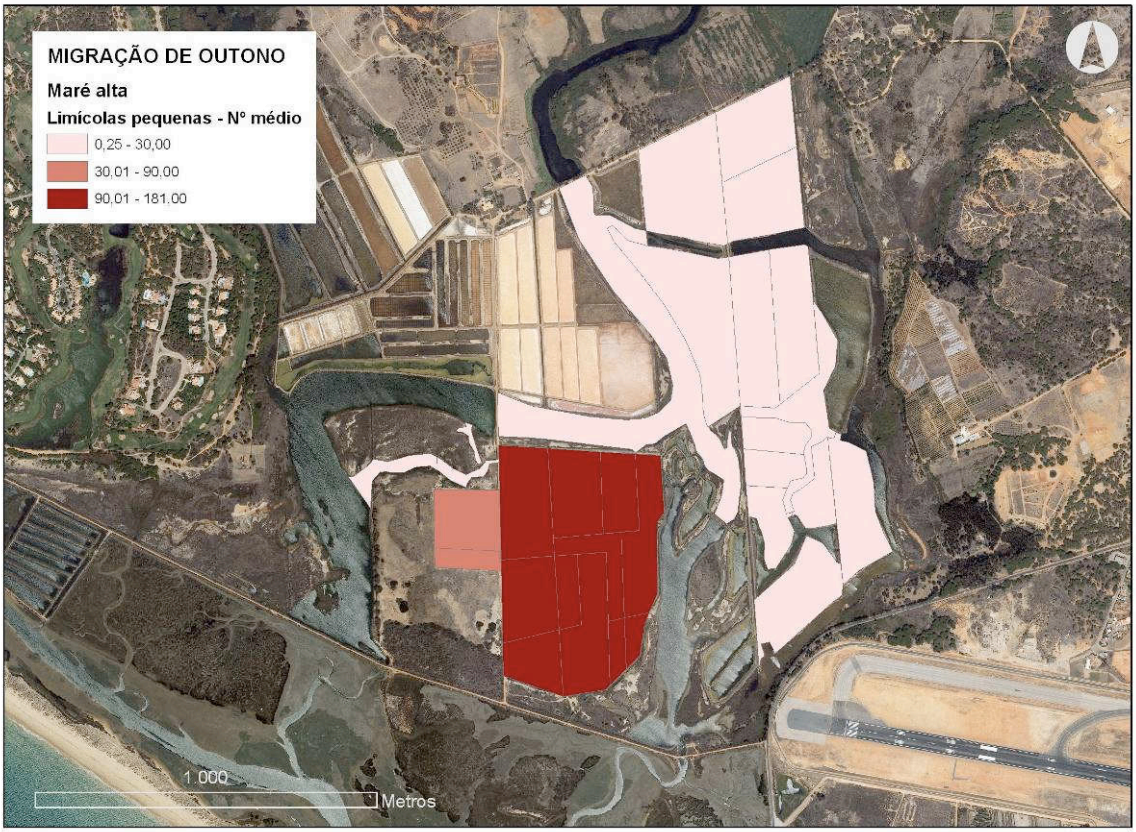


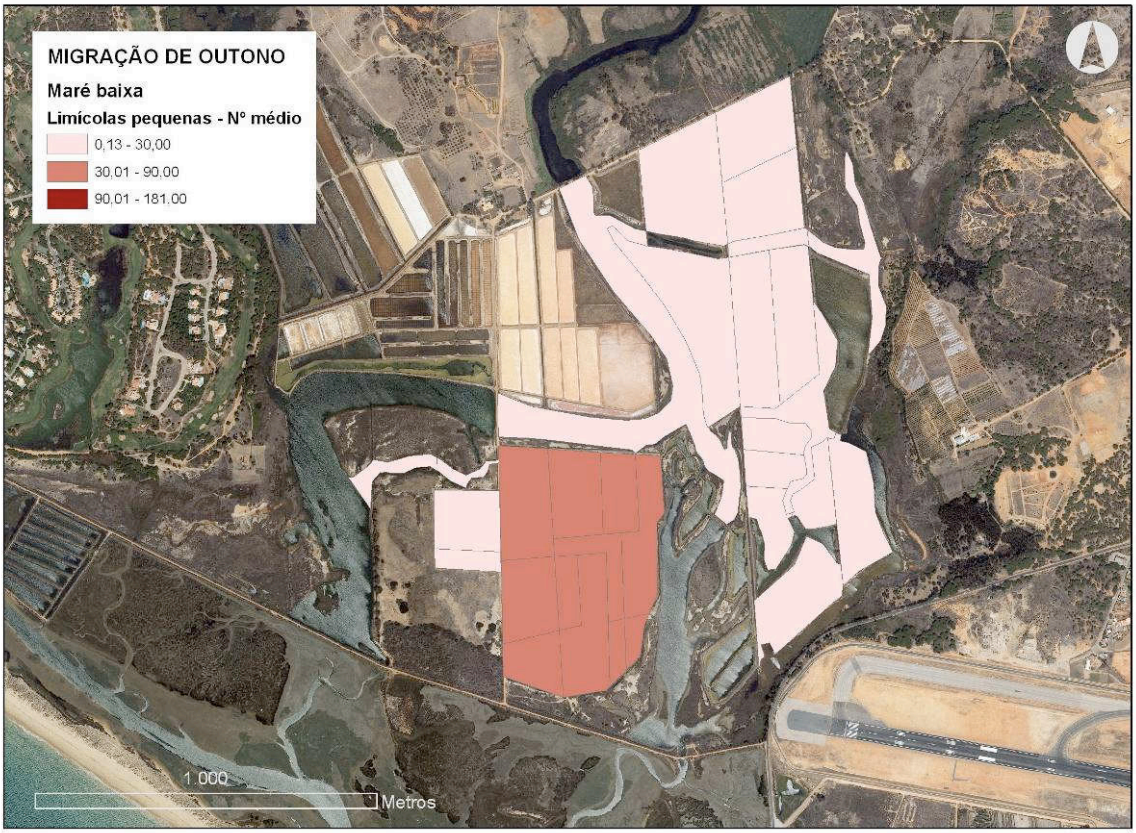
Figuras 79 e 80 - Número médio de limícolas pequenas por censo nas contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera / Reprodução, em período de maré alta e maré baixa.



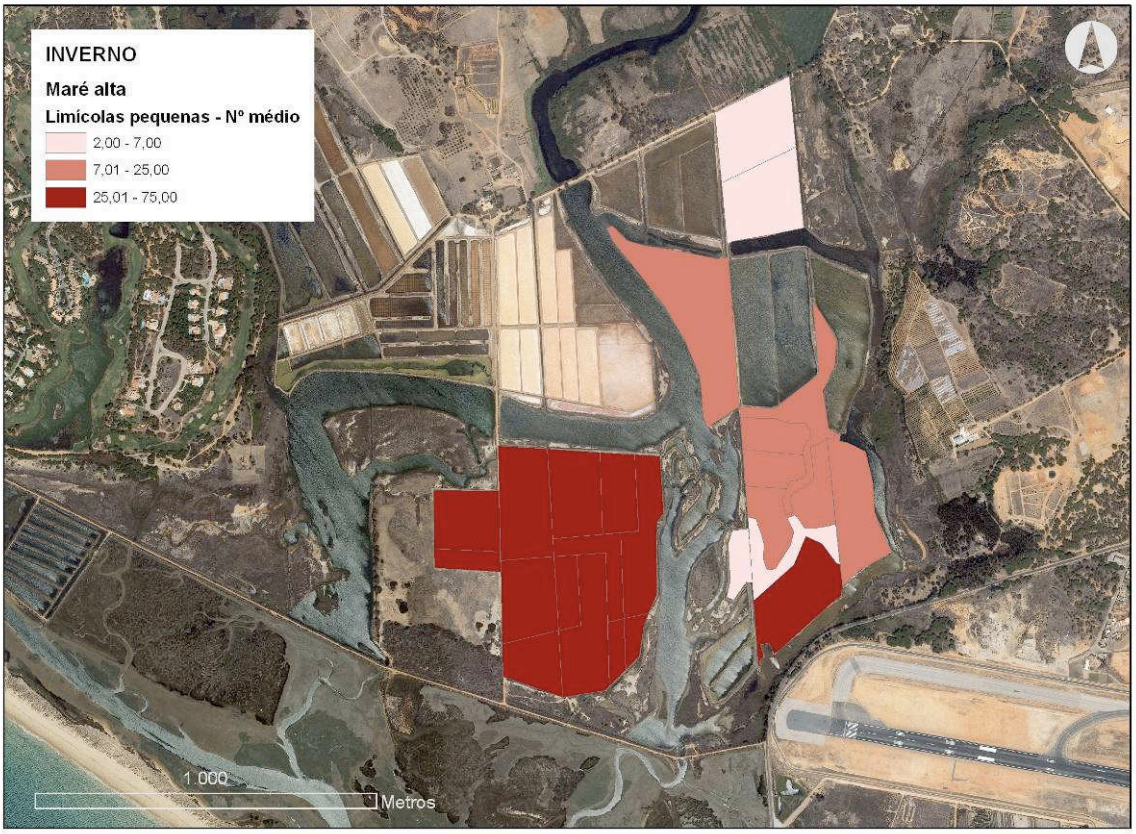


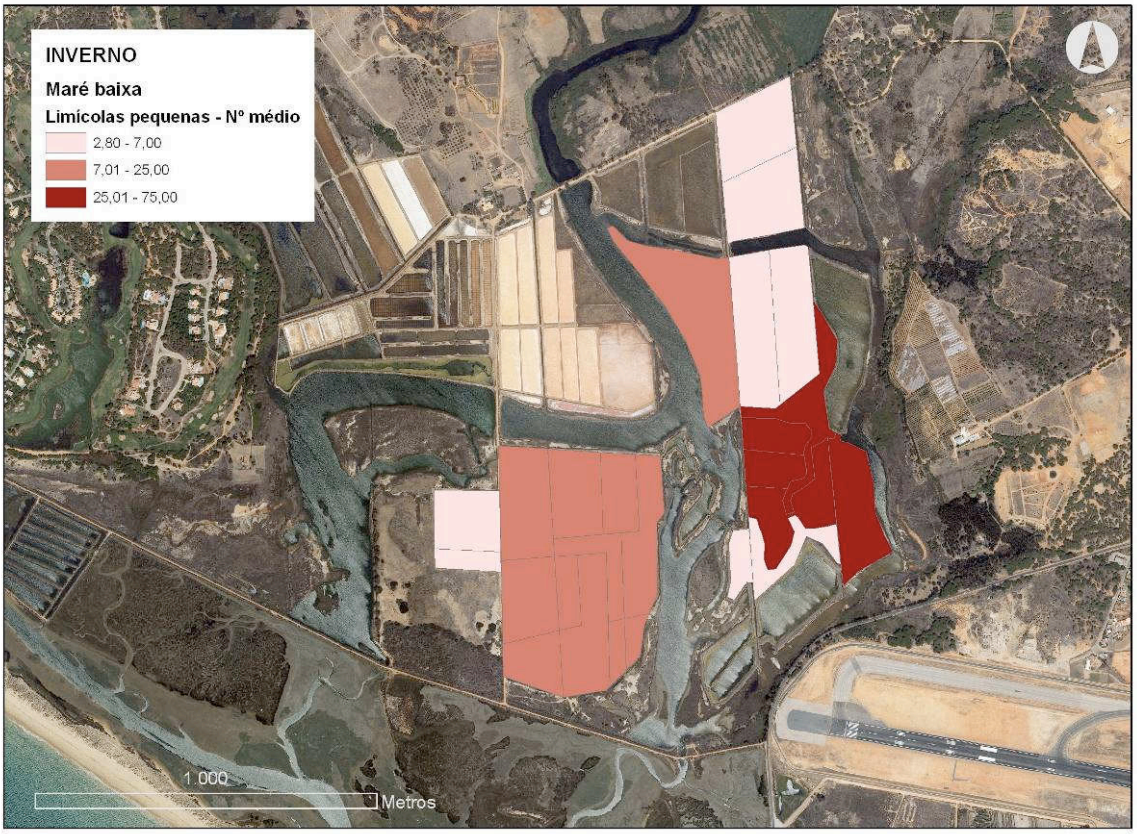
Figuras 81 e 82 - Número médio de limícolas pequenas por censo nas contagens efectuadas durante a época de Reprodução, em período de maré alta e maré baixa.





Figuras 83 e 84 - Número médio de limícolas pequenas por censo nas contagens efectuadas durante a época de Migração de Outono, em período de maré alta e maré baixa.





Figuras 85 e 86 - Número médio de limícolas pequenas por censo nas contagens efectuadas durante a época de Inverno, em período de maré alta e maré baixa.

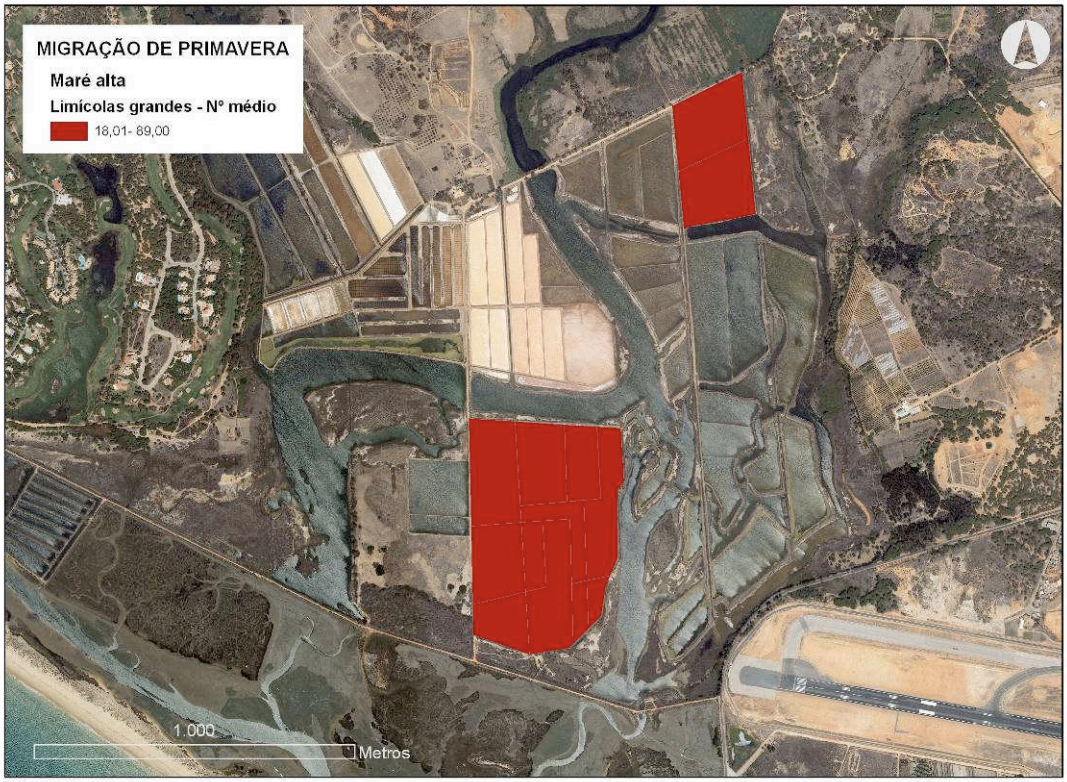
Limícolas grandes

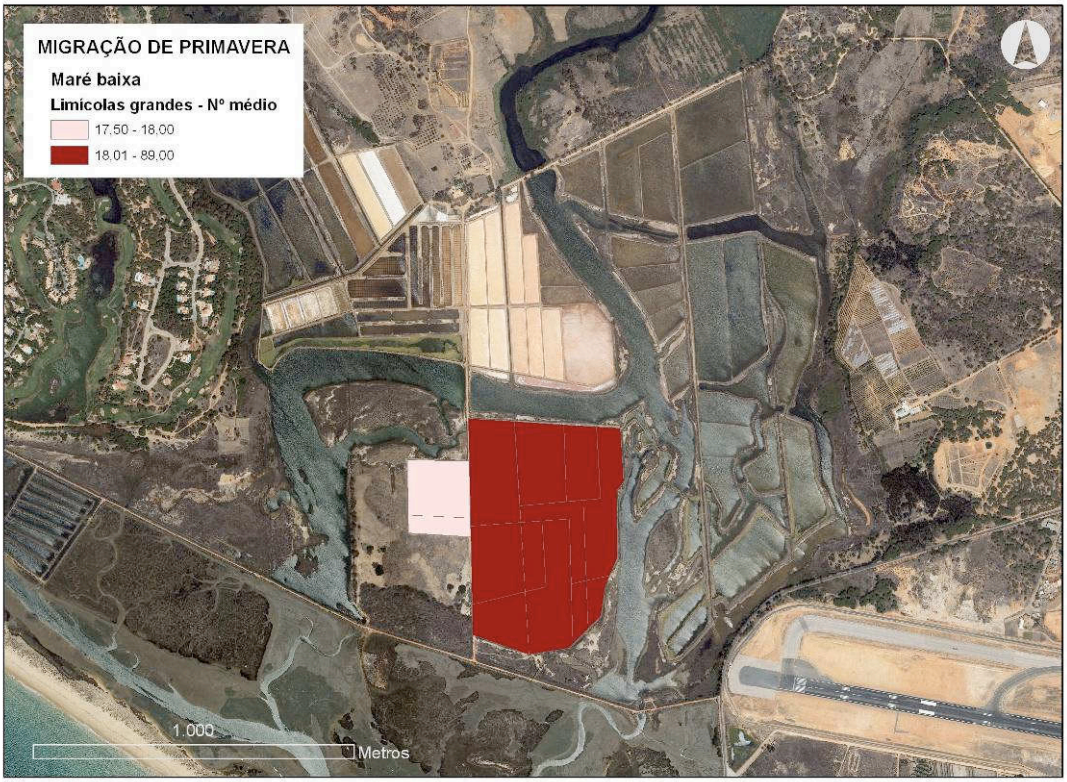
Este grupo é composto por um conjunto alargado de aves límicolas que inclui espécies dos géneros *Pluvialis*, *Recurvirostra*, *Himantopus*, *Limosa* e *Tringa*. Tal como para as limícolas pequenas, o equipamento utilizado nos recenseamentos nocturnos nem sempre permitiu identificar as aves até à espécie. A espécie mais frequente terá sido o perna-longa *Himantopus himantopus* mas a que ocorreu com maiores concentrações foi o maçarico-de-bico-direito *Limosa limosa*. A grande maioria das observações de limícolas grandes corresponde a estas duas espécies e a duas outras: alfaiate *Recurvirostra avosetta* e perna-vermelha *Tringa totanus*.

Os números de maçarico-de-bico-direito foram mais elevados nos períodos de Inverno e Migração de Outono, com um máximo de 323 aves em Setembro (Migração de Outono), enquanto os números para o perna-longa se distribuem de uma forma mais regular ao longo do ciclo anual, registando-se uma contagem de 84 aves em Maio, durante o período de reprodução.

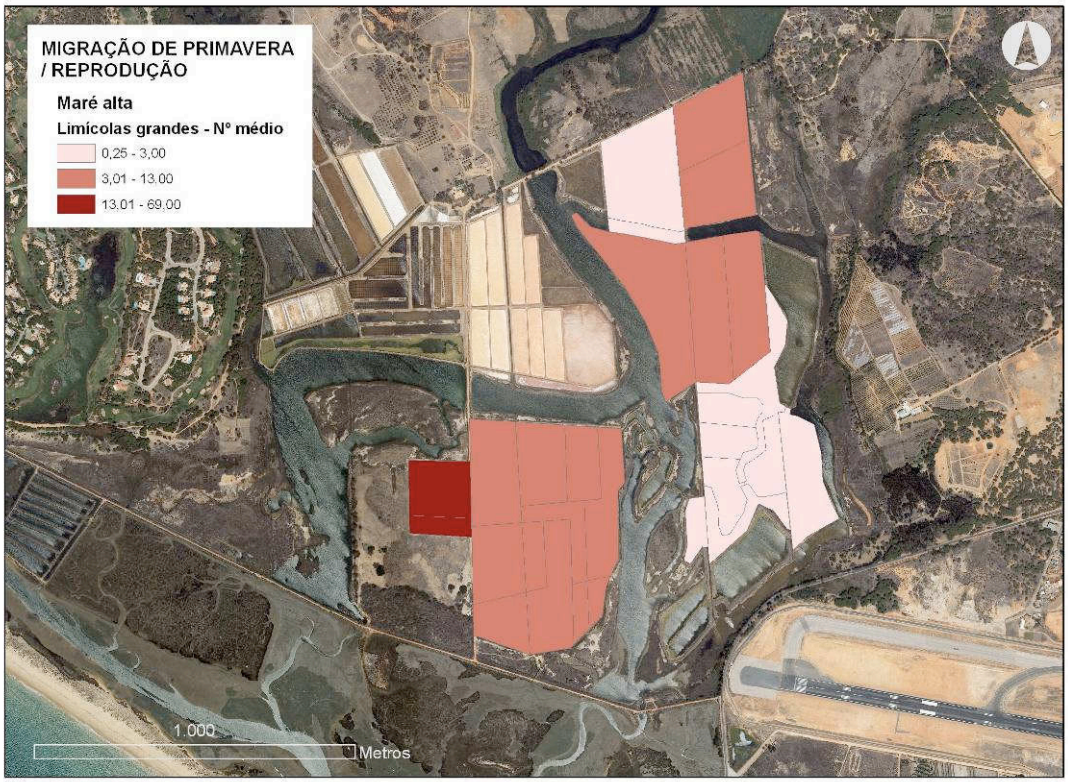
A distribuição das abundâncias em período nocturno segue um padrão semelhante ao que se observou em período diurno, com os valores mais elevados registados no Inverno e na Migração de Outono.

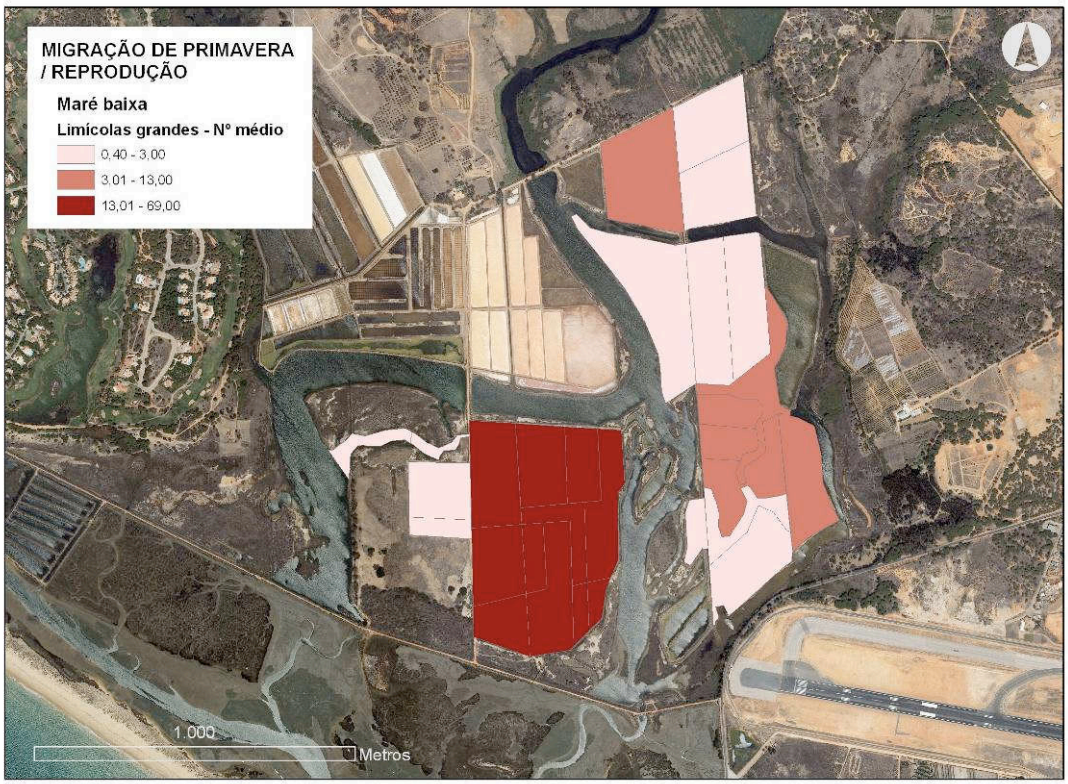
Nas Figuras 87 a 96 pode ver-se a forma como estas aves se distribuem pela área recenseada durante o período nocturno. Tal como no caso dos limícolas pequenos, também para este grupo se verifica uma utilização reduzida do território durante o período de Migração de Primavera. Os compartimentos situados a menor distância da linha de aproximação são utilizados por estas aves durante a noite, mas sempre em números reduzidos.



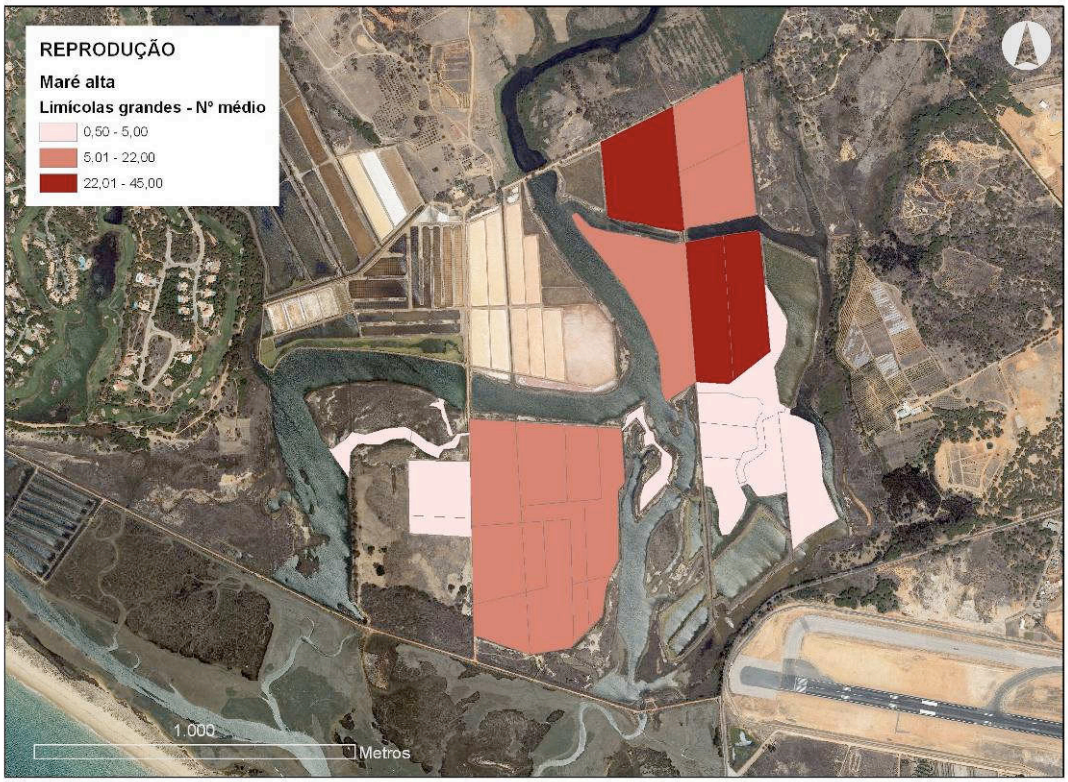


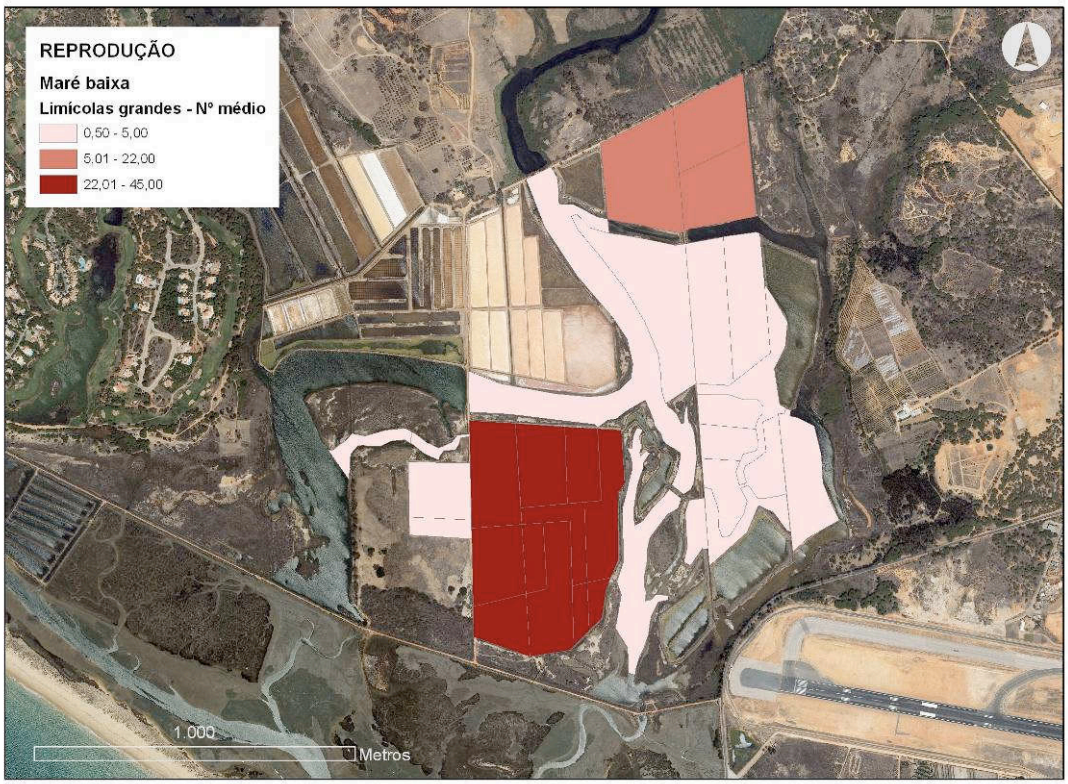
Figuras 87 e 88 - Número médio de limícolas grandes por censo nas contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera, em período de maré alta e maré baixa.



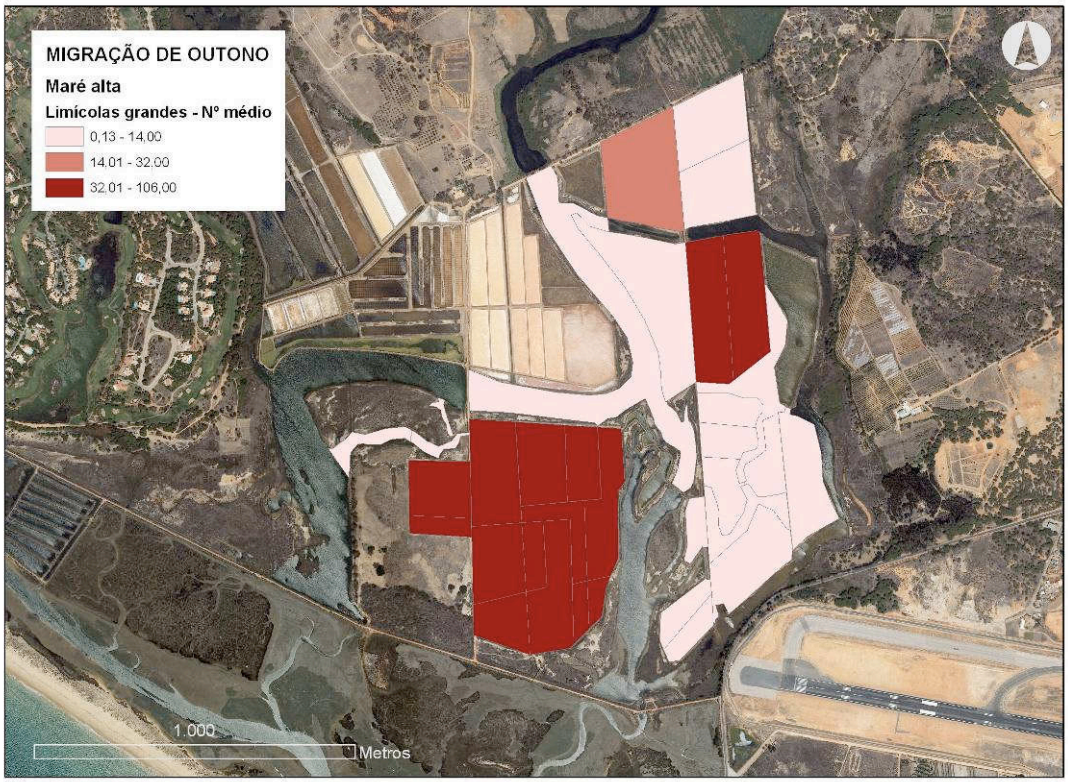


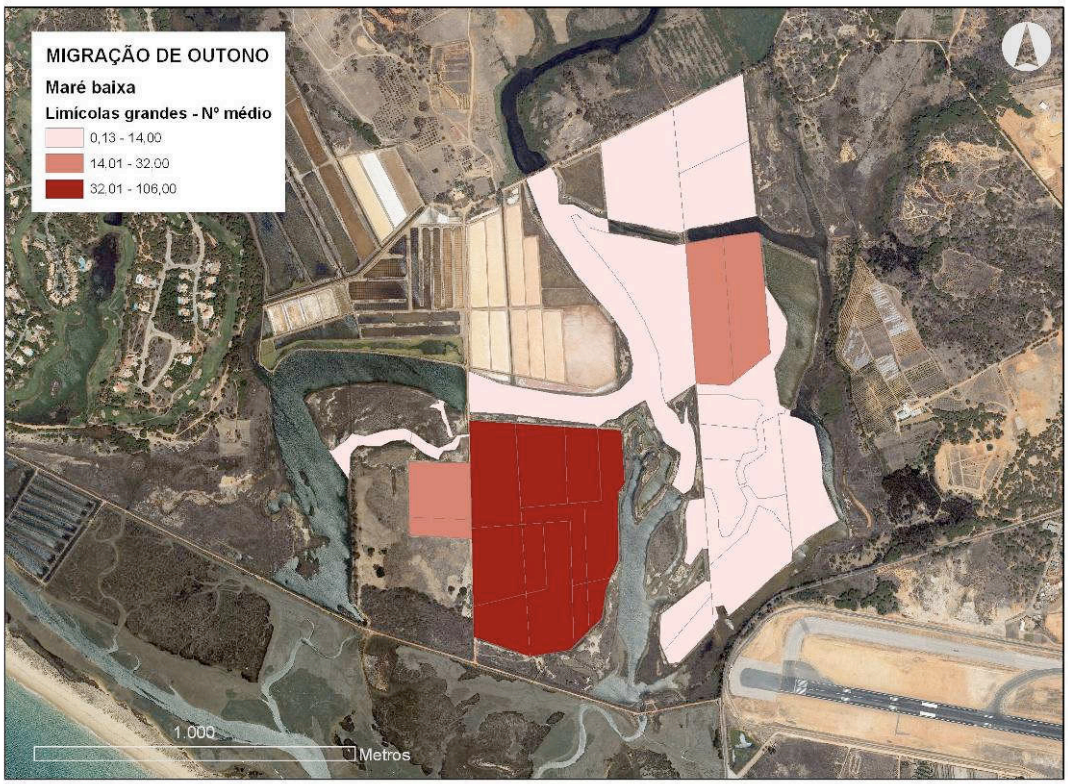
Figuras 89 e 90 - Número médio de limícolas grandes por censo nas contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera / Reprodução, em período de maré alta e maré baixa.



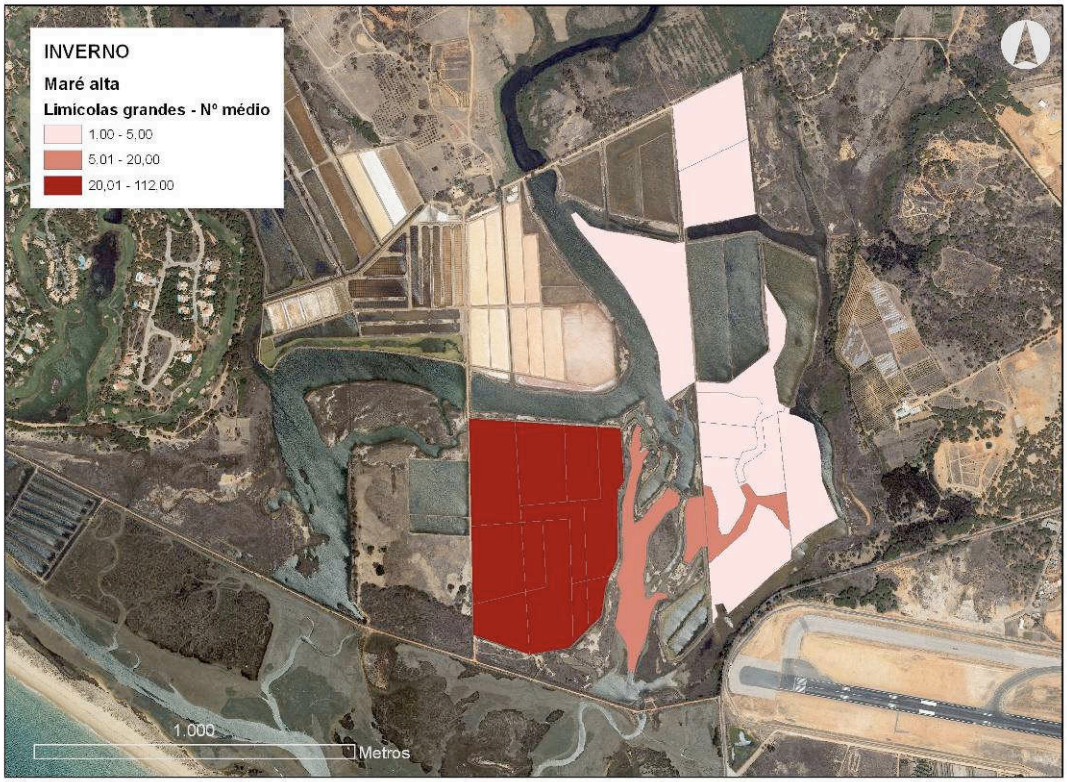


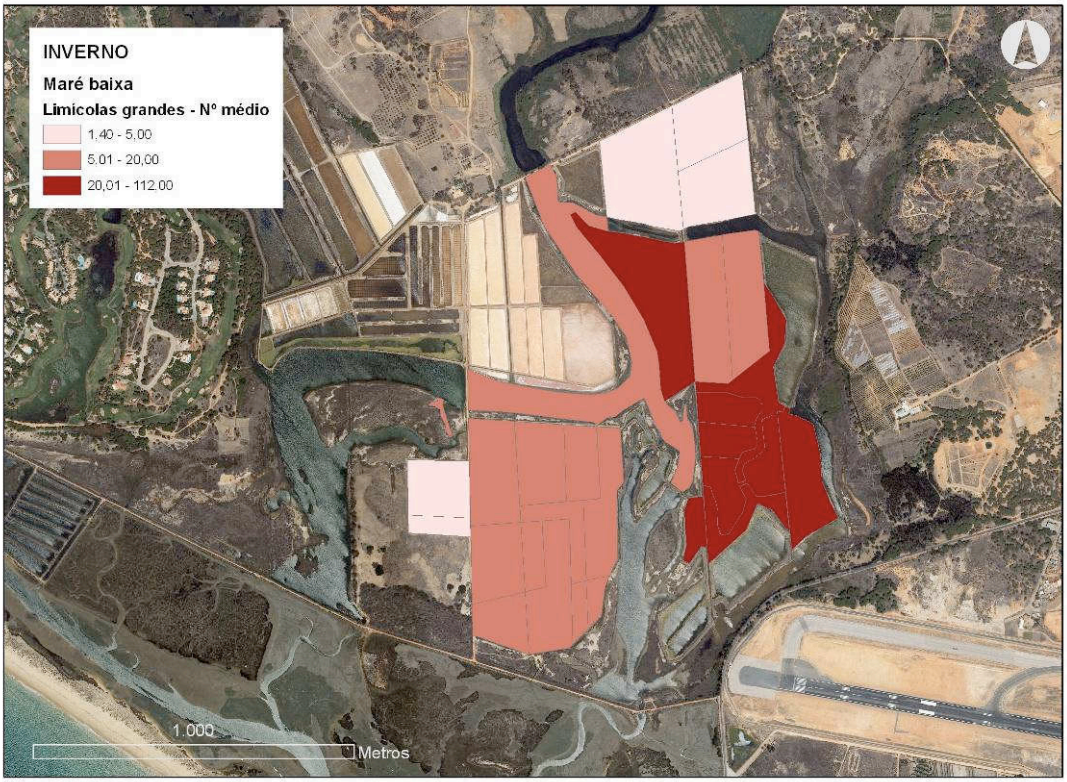
Figuras 91 e 92 - Número médio de limícolas grandes por censo nas contagens efectuadas durante a época de Reprodução, em período de maré alta e maré baixa.





Figuras 93 e 94 - Número médio de limícolas grandes por censo nas contagens efectuadas durante a época de Migração de Outono, em período de maré alta e maré baixa.





Figuras 95 e 96 - Número médio de limícolas grandes por censo nas contagens efectuadas durante a época de Inverno, em período de maré alta e maré baixa.

Patos e galeirões

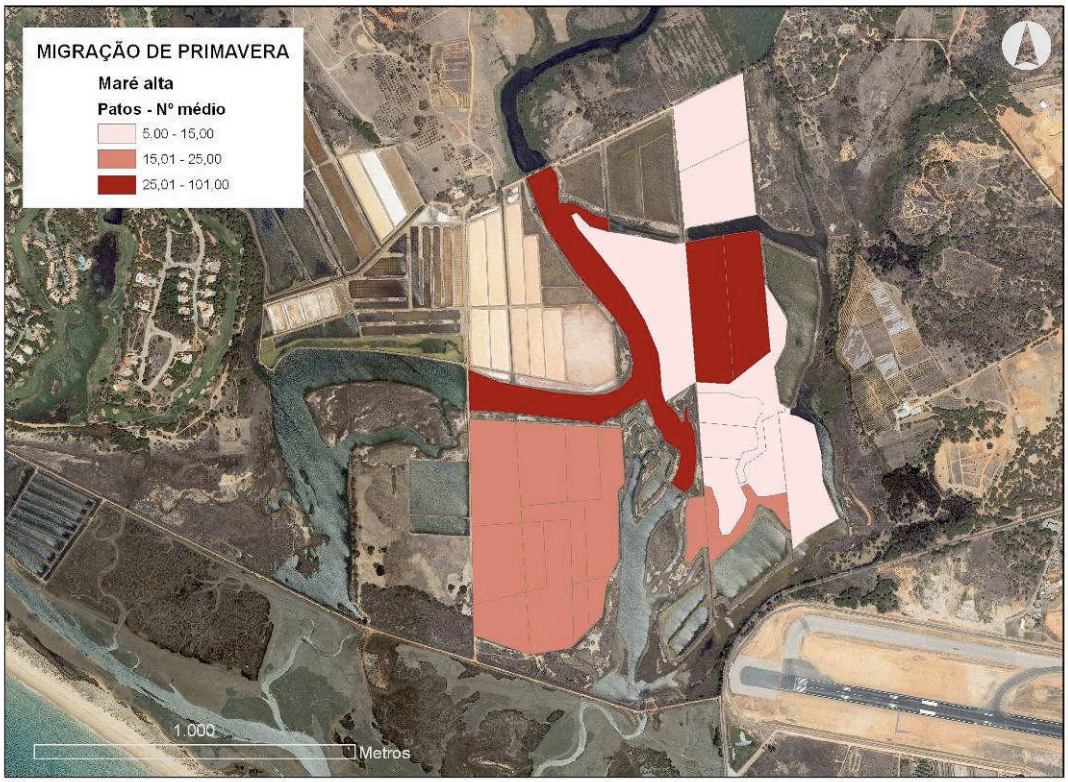
Este grupo inclui todos os Anatídeos (neste caso particular maioritariamente patos do género *Anas*) e Ralídeos (quase exclusivamente galeirão *Fulica atra*). O equipamento utilizado nos recenseamentos nocturnos nem sempre permitiu identificar as aves até à espécie.

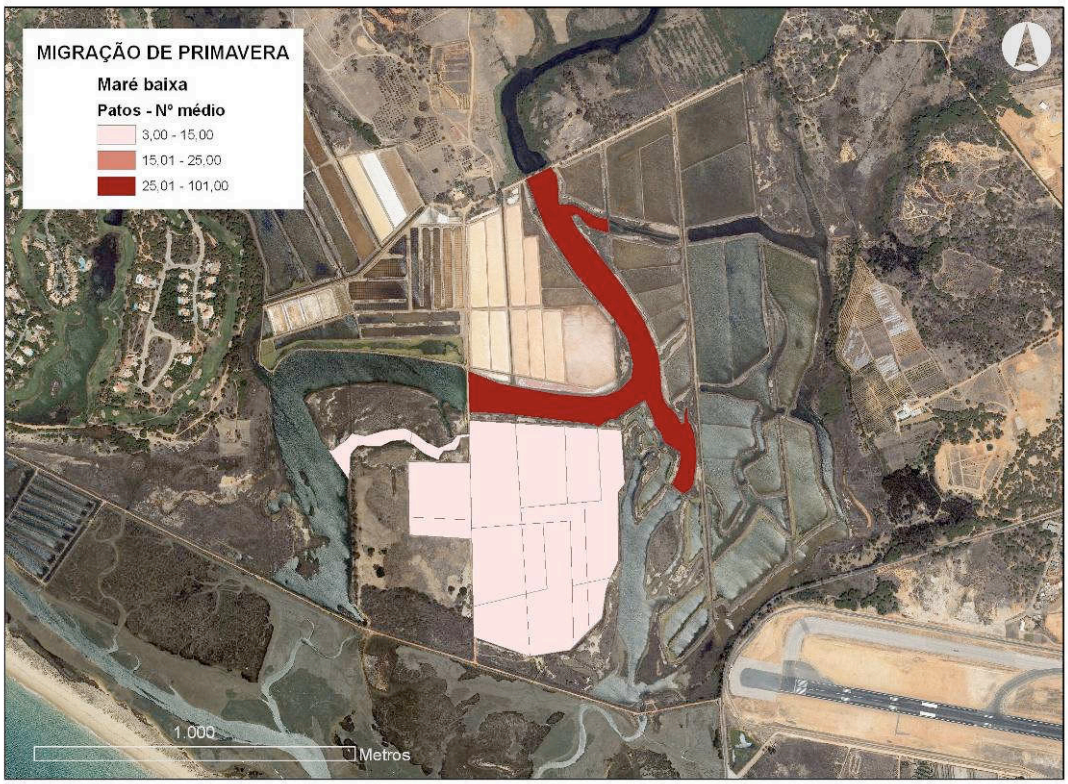
Das espécies identificadas a mais numerosa foi o galeirão. De entre os patos as mais frequentes foram o pato-real *Anas platyrhynchos* e a frisada *Anas strepera*.

O número médio mais elevado registou-se numa contagem efectuada na Migração de Primavera, sendo que 43% das aves observadas nesta contagem eram galeirões. No entanto, é no período de Migração de Outono que se regista uma maior regularidade de médias elevadas e nestas contagens os patos são dominantes.

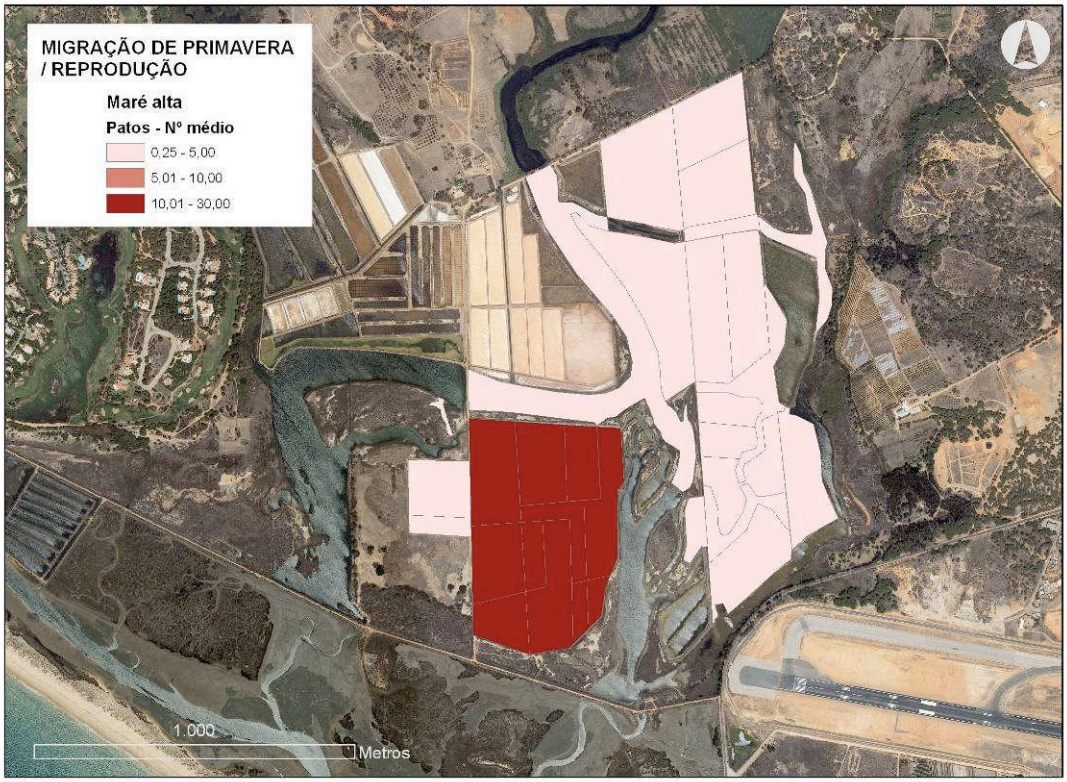
A distribuição das abundâncias em período nocturno, também neste caso, é semelhante à que se observou em período diurno, com os valores mais elevados a registarem-se na Migração de Outono e no Inverno.

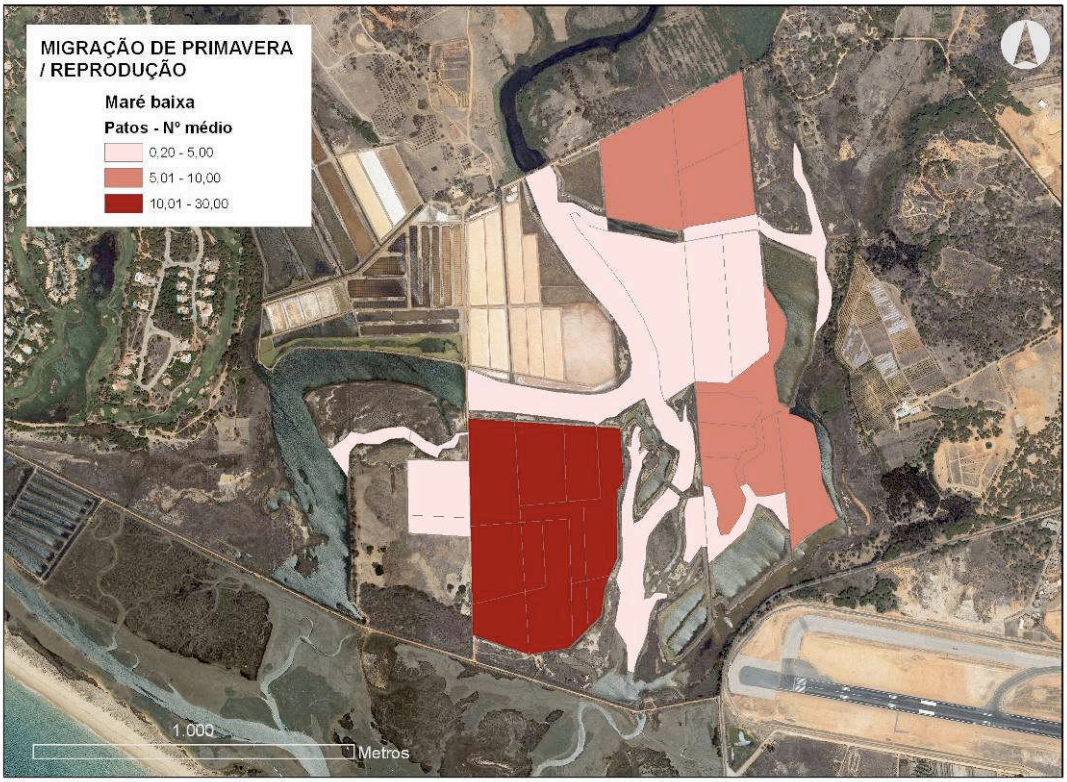
Nas Figuras 97 a 106 pode ver-se a forma como estas aves se distribuem pela área recenseada durante o período nocturno. As espécies deste grupo ocorrem na generalidade da área recenseada, concentrando-se umas vezes nos esteiros e outras em alguns compartimentos das salinas que tenham mais água. Durante a migração de Primavera estas aves parecem utilizar um número mais reduzido de compartimentos, provavelmente porque é nesta altura do ano que o nível de água nos compartimentos das salinas atinge os valores mais reduzidos. Os compartimentos situados na vizinhança do local de implantação da linha de aproximação são utilizados ocasionalmente, apenas apresentando valores mais elevados durante a Migração de Outono.





Figuras 97 e 98 - Número médio de patos por censo nas contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera, em período de maré alta e maré baixa.



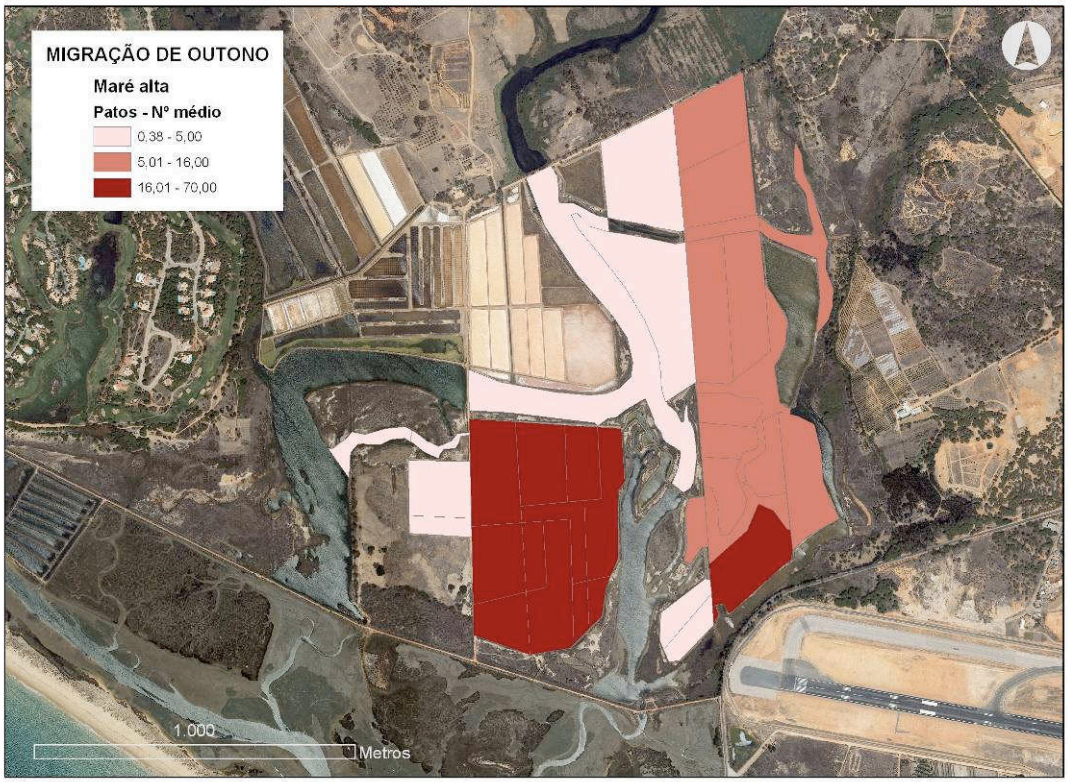


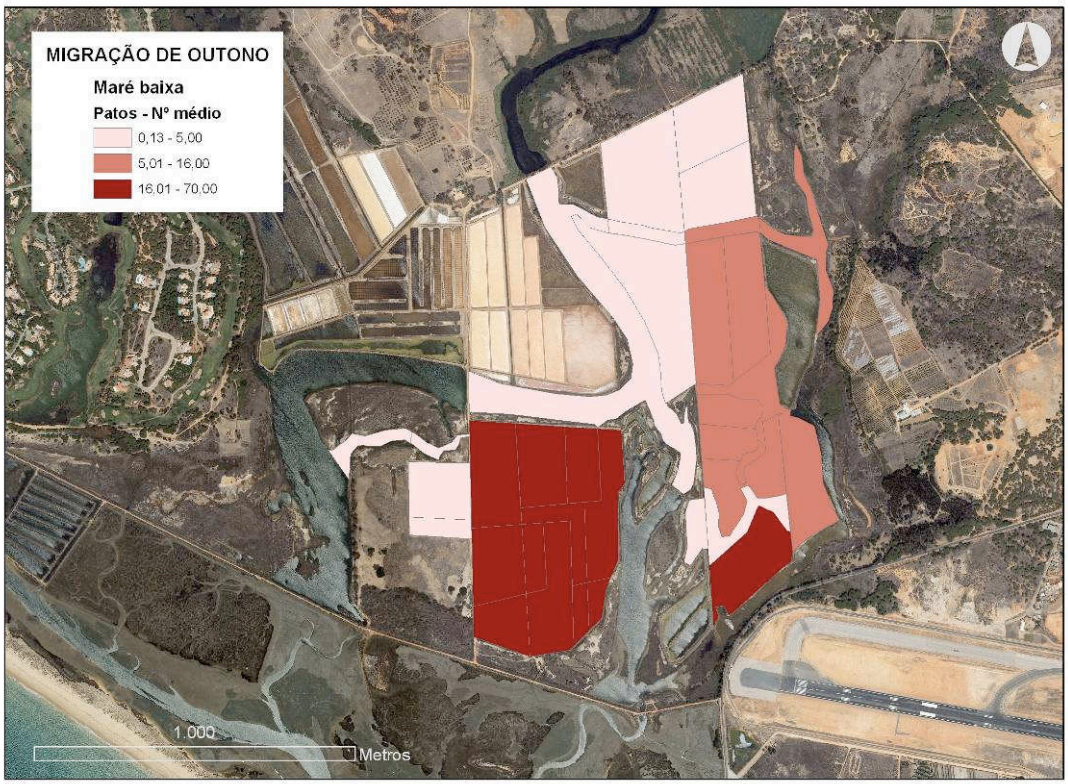
Figuras 99 e 100 - Número médio de patos por censo nas contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera / Reprodução, em período de maré alta e maré baixa.



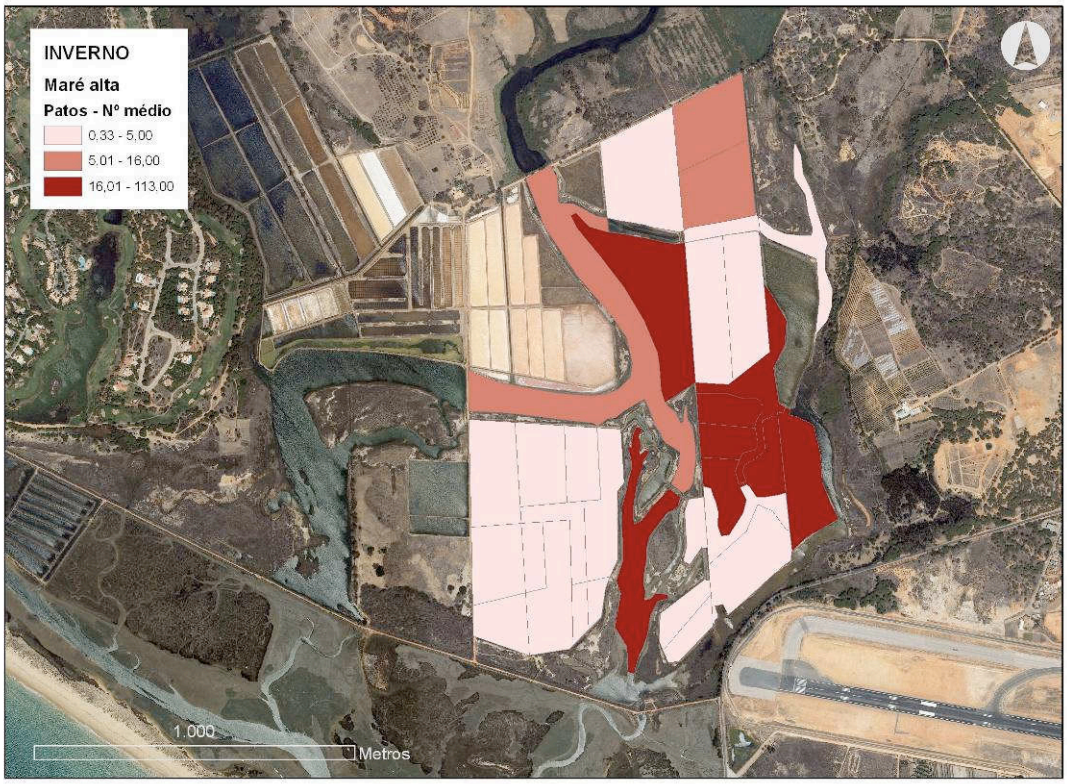


Figuras 101 e 102 - Número médio de patos por censo nas contagens efectuadas durante a época de Reprodução, em período de maré alta e maré baixa.





Figuras 103 e 104 - Número médio de patos por censo nas contagens efectuadas durante a época de Migração de Outono, em período de maré alta e maré baixa.





Figuras 105 e 106 - Número médio de patos por censo nas contagens efectuadas durante a época de Inverno, em período de maré alta e maré baixa.

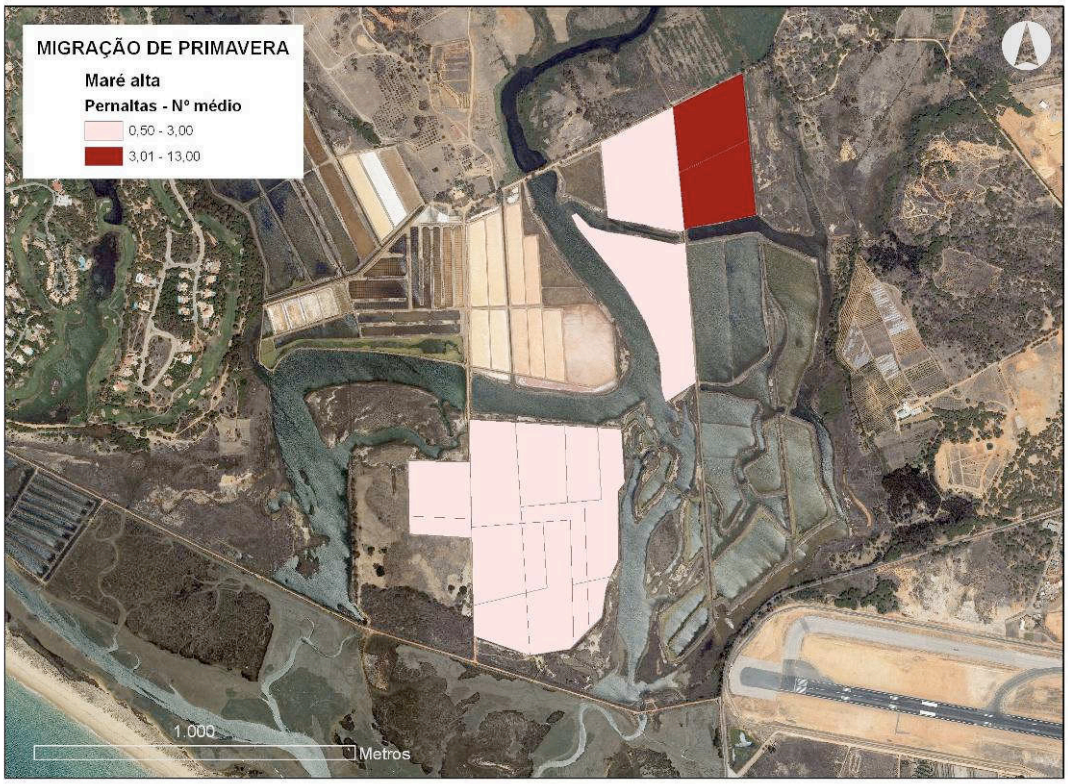
Pernaltas

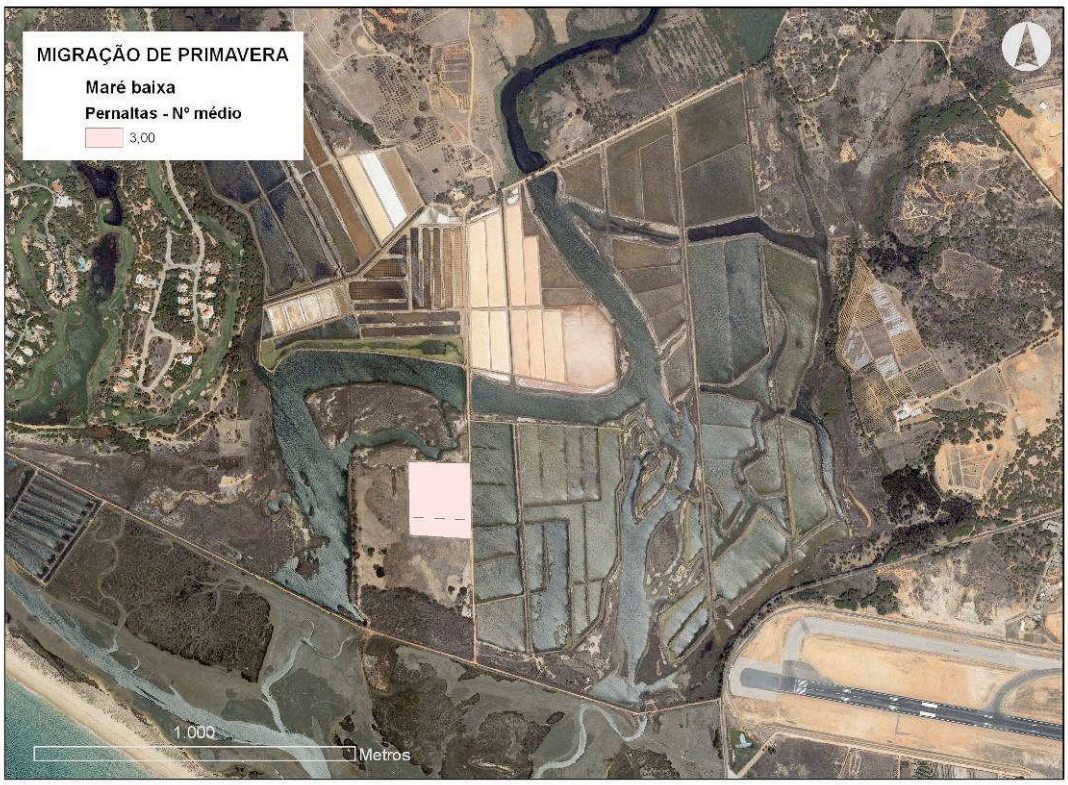
Este grupo inclui 3 espécies distintas, o flamingo *Phoenicopterus ruber*, a mais frequente e mais abundante, o colhereiro *Platalea leucorodia*, que ocorre ao longo de quase todo o ano mas sempre em números reduzidos, e a cegonha-branca *Ciconia ciconia*, cuja ocorrência é apenas ocasional. Deste modo, os resultados reflectem essencialmente o comportamento da população de flamingo.

O número médio mais elevado registou-se numa contagem efectuada na Migração de Outono, sendo este o período que regista uma maior regularidade de médias elevadas. Na Migração de Primavera a presença de pernaltas nas contagens nocturnas é apenas residual.

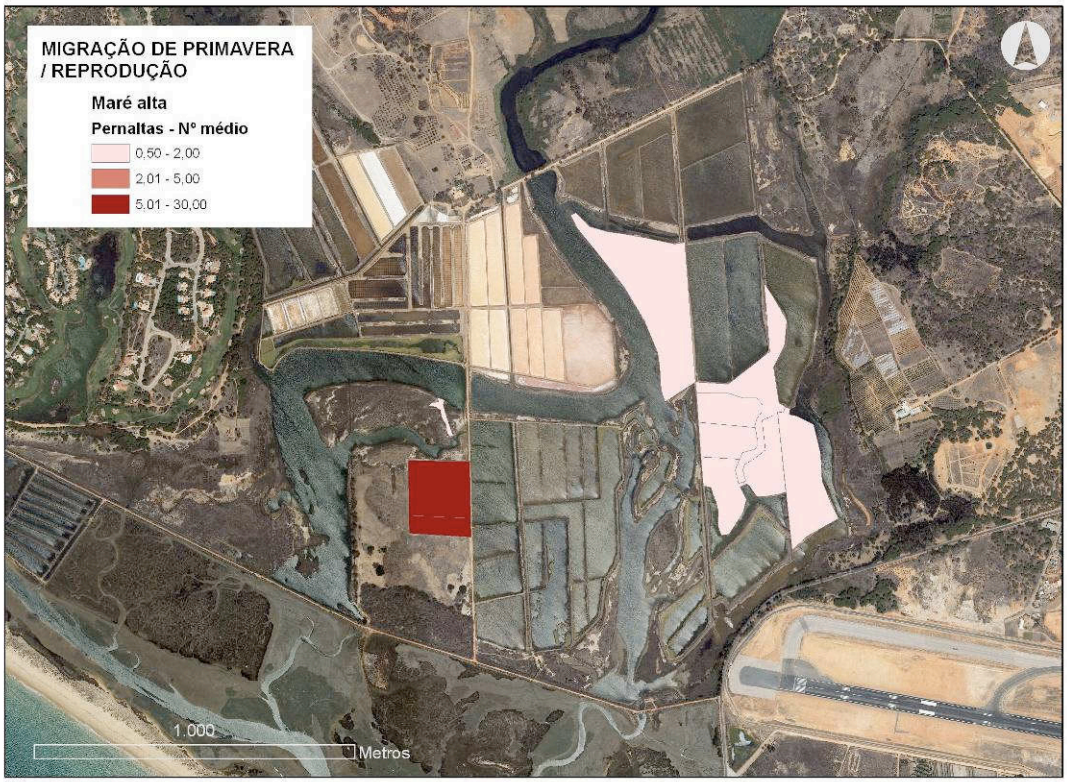
A distribuição das abundâncias em período nocturno corresponde à que se observou em período diurno, com os valores mais elevados durante o dia registados também na Migração de Outono.

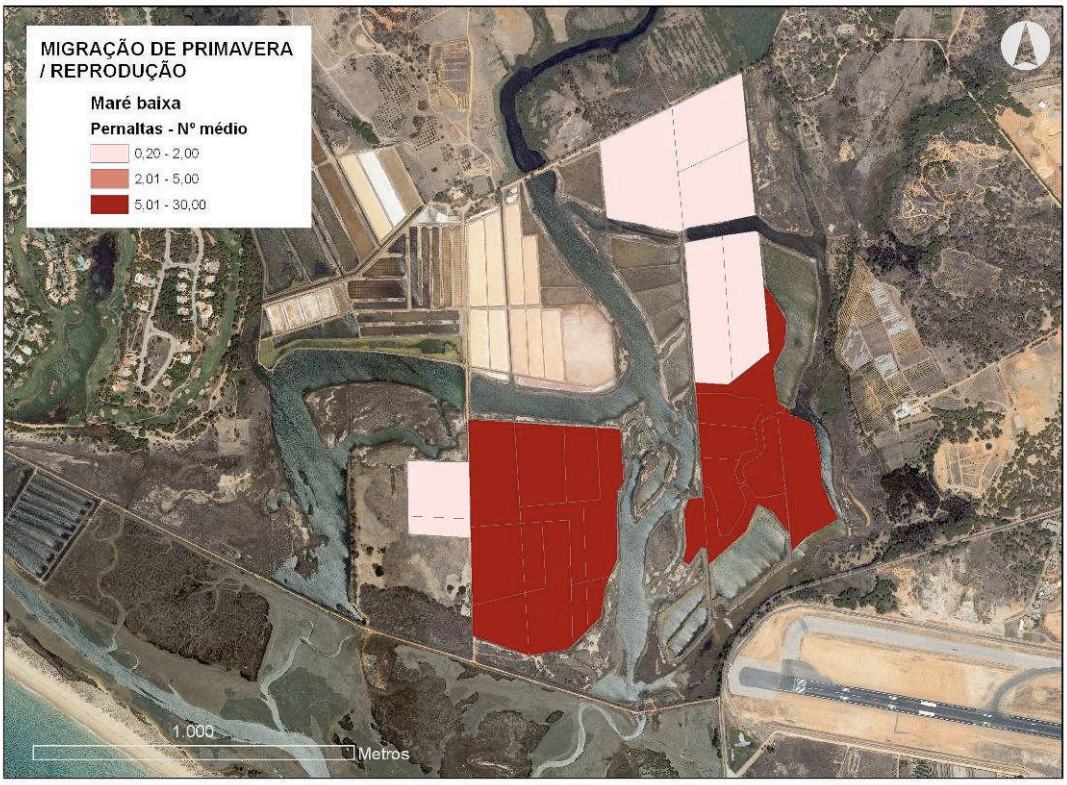
Nas Figuras 107 a 116 pode ver-se a forma como estas aves se distribuem pela área recenseada durante o período nocturno, sendo de assinalar a irregularidade na utilização dos compartimentos do complexo de salinas. Apenas durante a Migração de Outono este grupo se distribuía pela generalidade do complexo. Os compartimentos situados na vizinhança do local de implantação da linha de aproximação são utilizados com irregularidade mas, por vezes, por números elevados de aves, nomeadamente no Inverno.



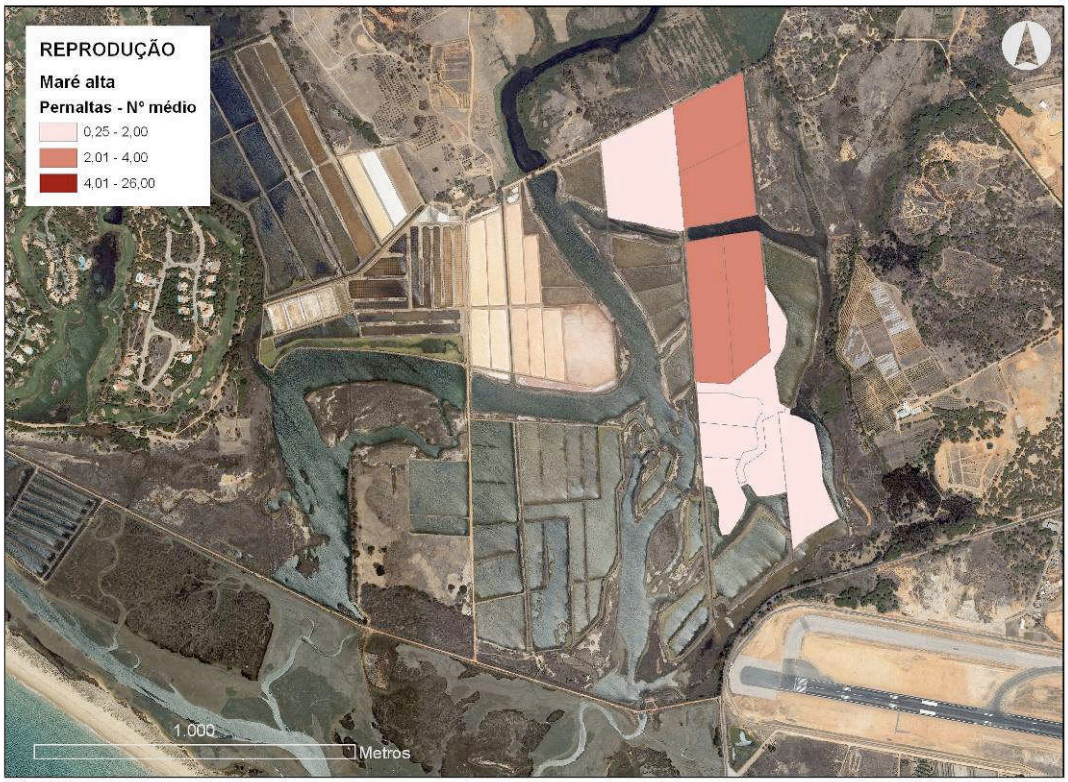


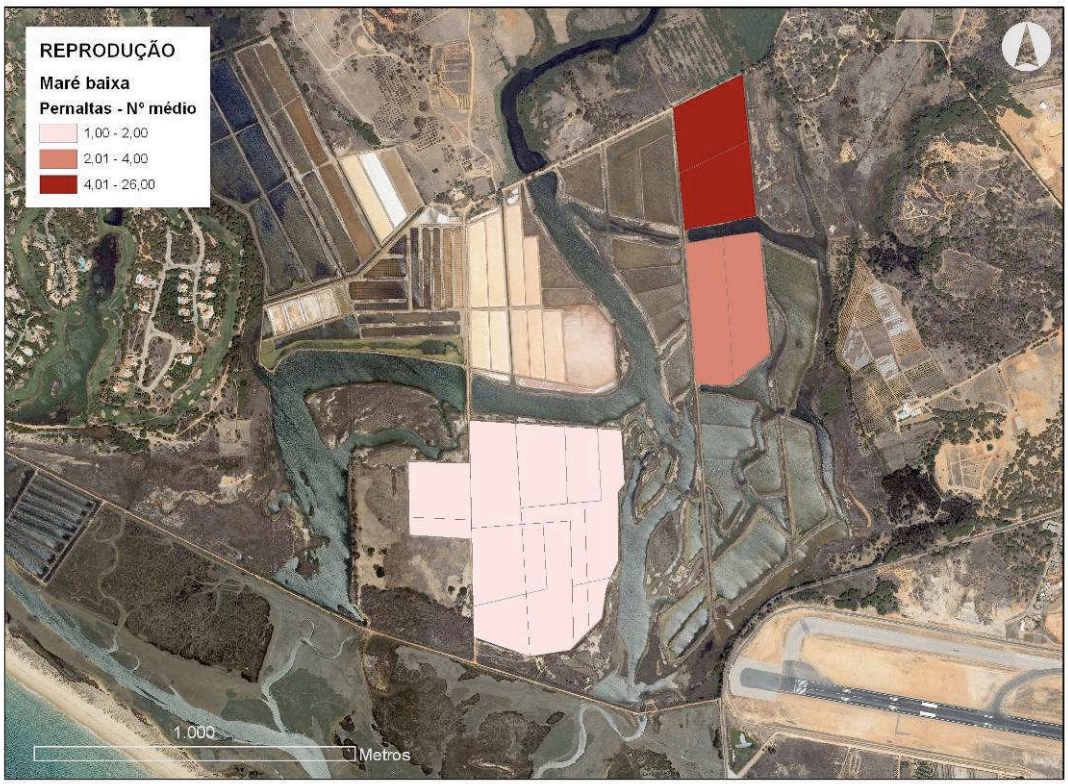
Figuras 107 e 108 - Número médio de pernaltas por censo nas contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera, em período de maré alta e maré baixa.



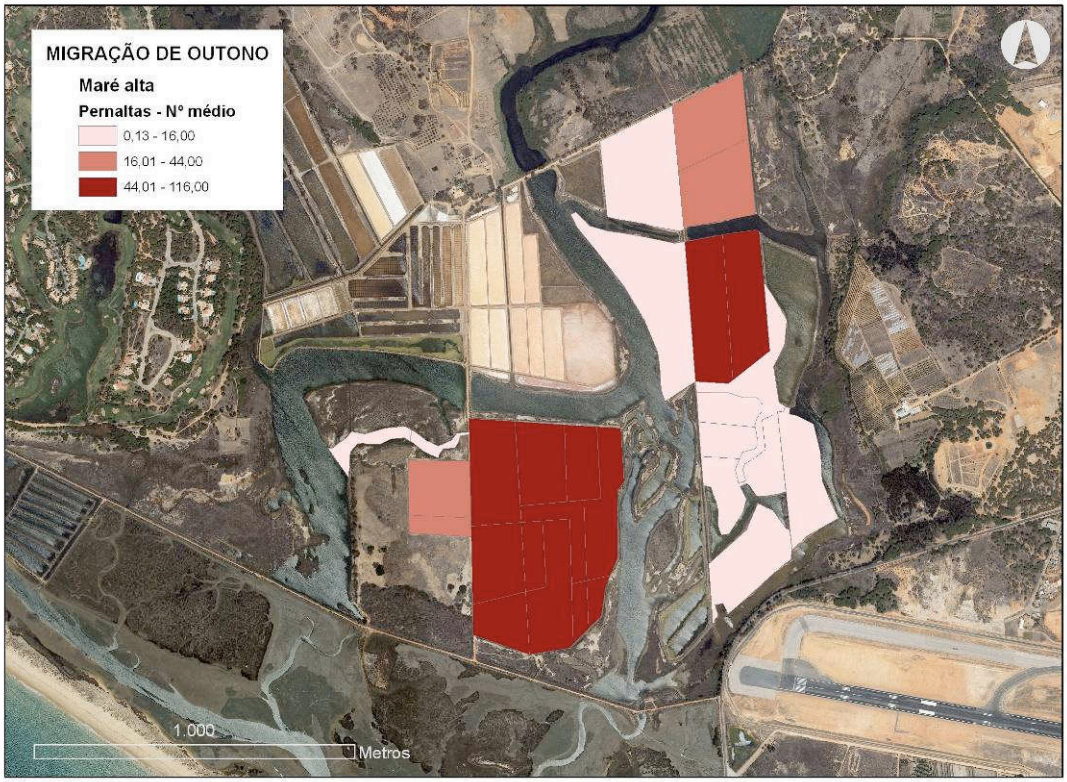


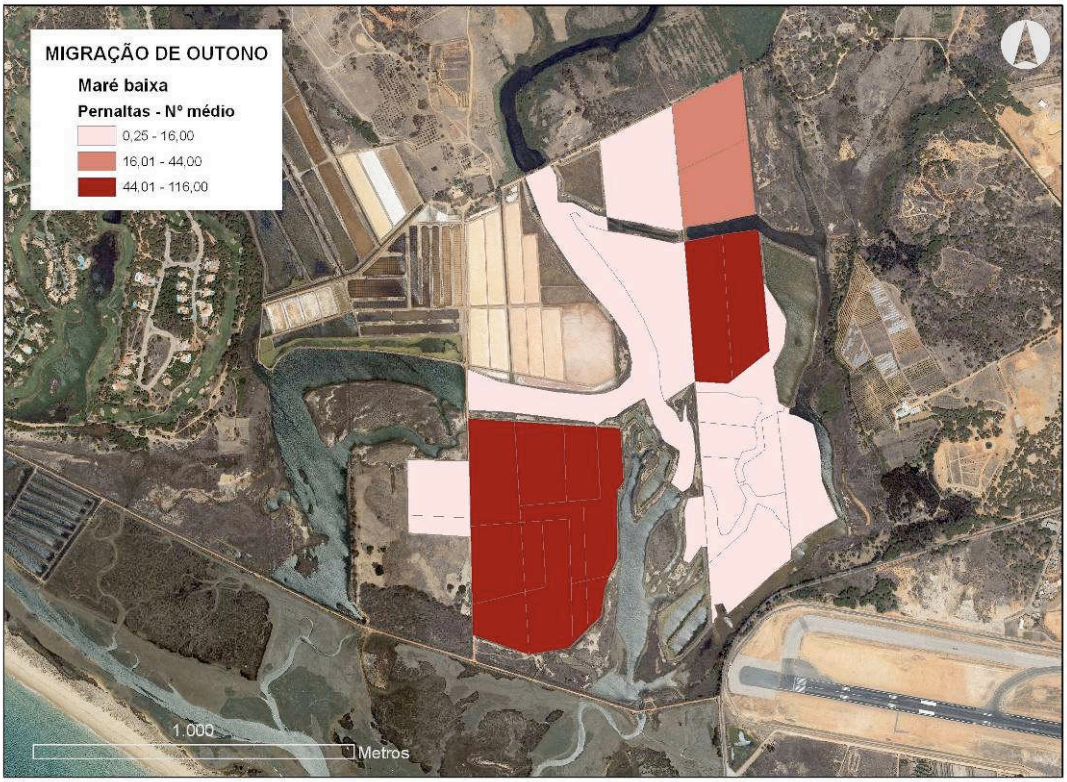
Figuras 109 e 110 - Número médio de pernaltas por censo nas contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera / Reprodução, em período de maré alta e maré baixa.



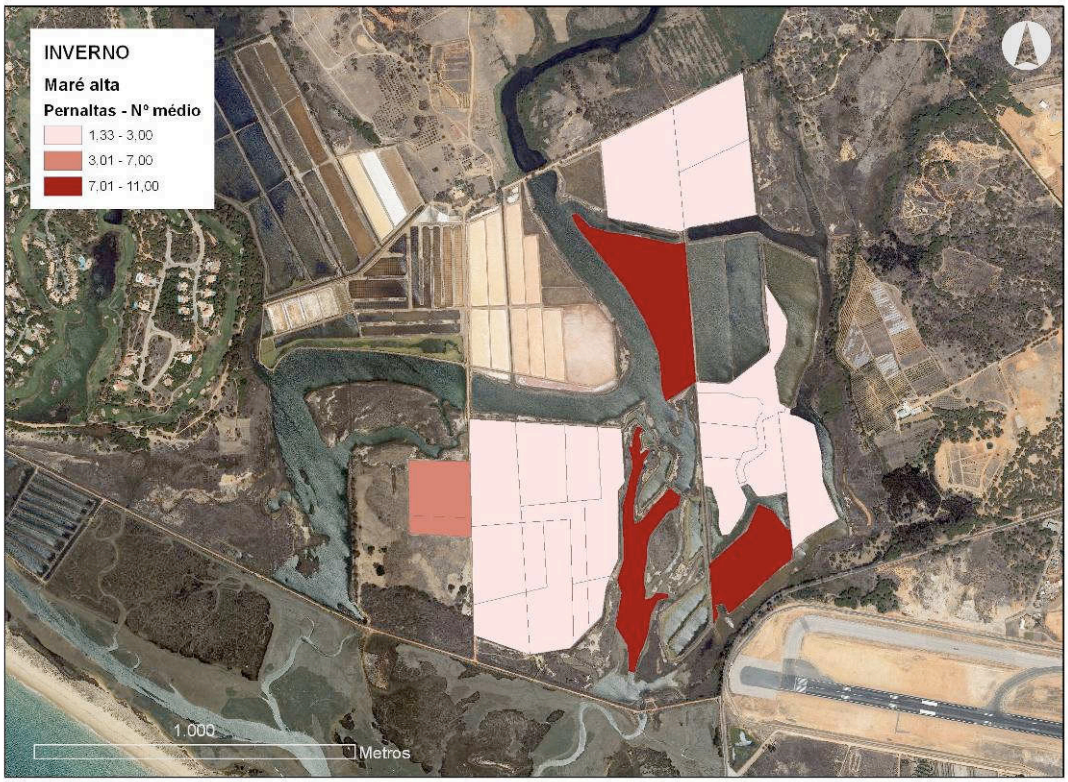


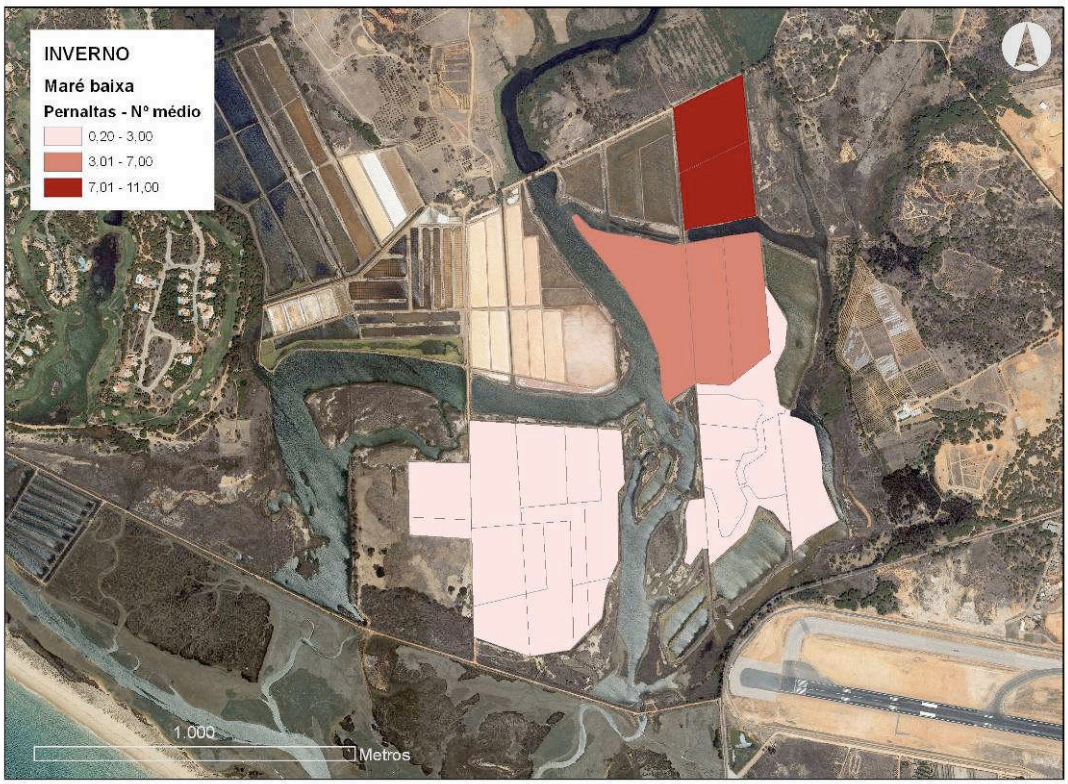
Figuras 111 e 112 - Número médio de pernaltas por censo nas contagens efectuadas durante a época de Reprodução, em período de maré alta e maré baixa.





Figuras 113 e 114 - Número médio de pernaltas por censo nas contagens efectuadas durante a época de Migração de Outono, em período de maré alta e maré baixa.





Figuras 115 e 116 - Número médio de pernaltas por censo nas contagens efectuadas durante a época de Inverno, em período de maré alta e maré baixa.

Andorinhas-do-mar

A presença de andorinhas-do-mar foi detectada apenas uma vez, durante a época de Migração de Primavera / Reprodução, e num único agrupamento de compartimentos (Figura 117). Esta espécie reproduz-se neste complexo de salinas.

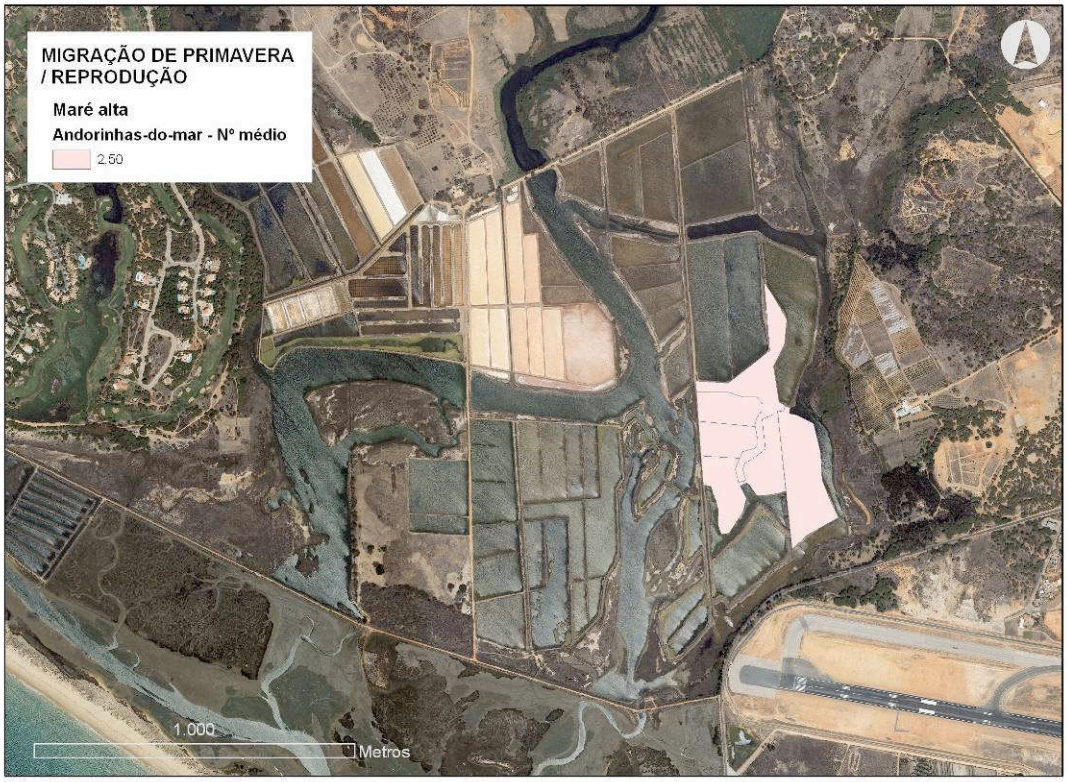


Figura 117 - Número médio de andorinhas-do-mar por censo nas contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera / Reprodução, em período de maré alta.

Garças

As garças observadas durante os recenseamentos nocturnos pertencem a duas espécies: garça-real *Ardea cinerea* e garça-branca *Egretta garzetta*. Os efectivos recenseados para este grupo de espécies são reduzidos e a sua presença durante as contagens nocturnas foi bastante irregular. Apenas durante os censos de Migração de Outono se verificou alguma regularidade, sendo também este o período do ano em que se registaram valores mais elevados.

As aves deste grupo ocorrem em quase todos os compartimentos do complexo de salinas do Ludo, sendo que apenas no período de Migração de Outono este grupo se distribui de forma mais alargada pela área estudada. Os compartimentos situados na orla da zona de

instalação da linha de aproximação são utilizados ocasionalmente por números reduzidos de aves.

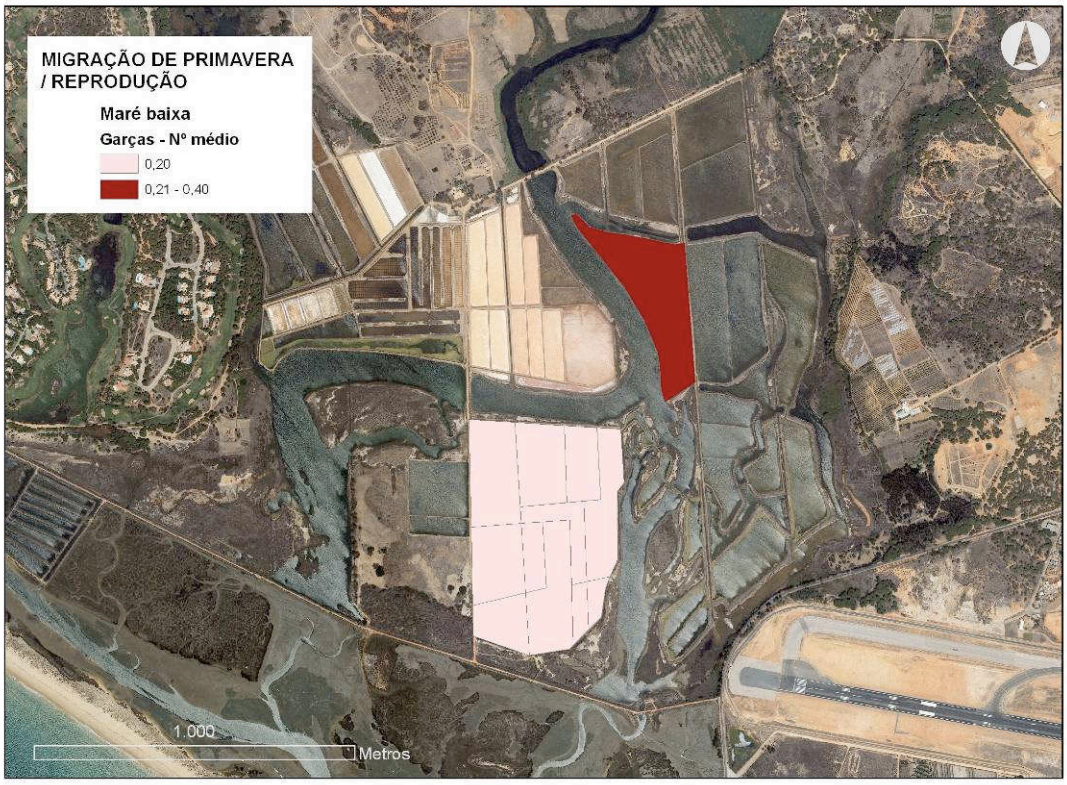
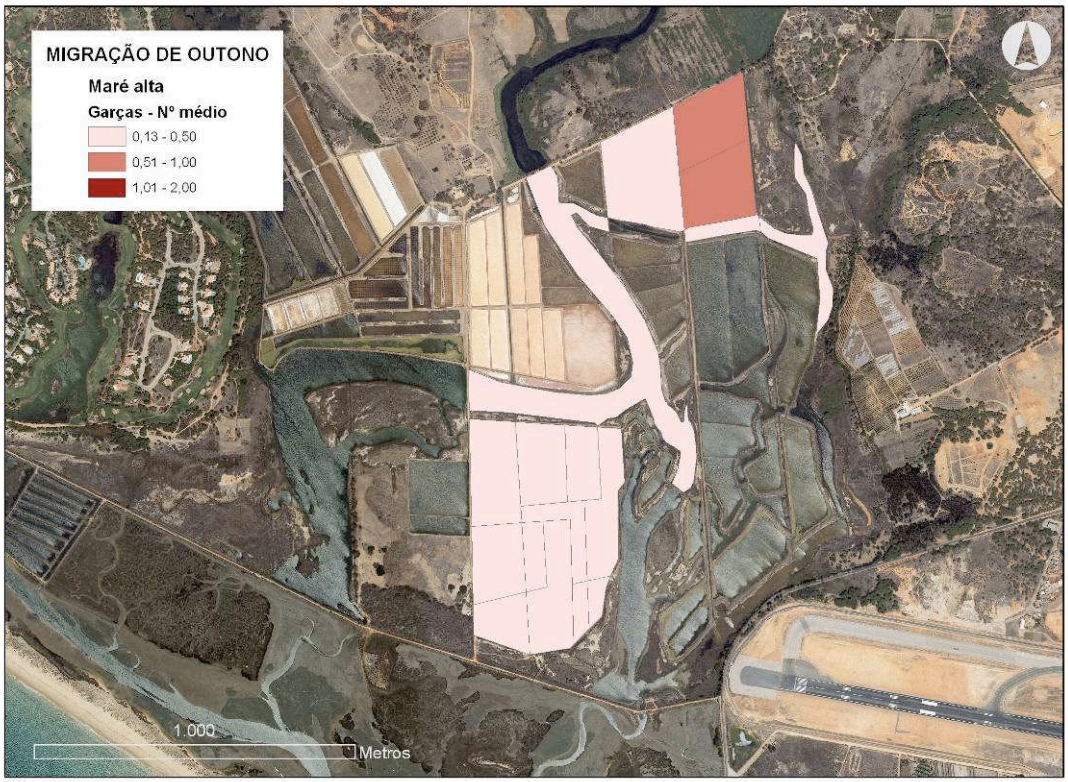


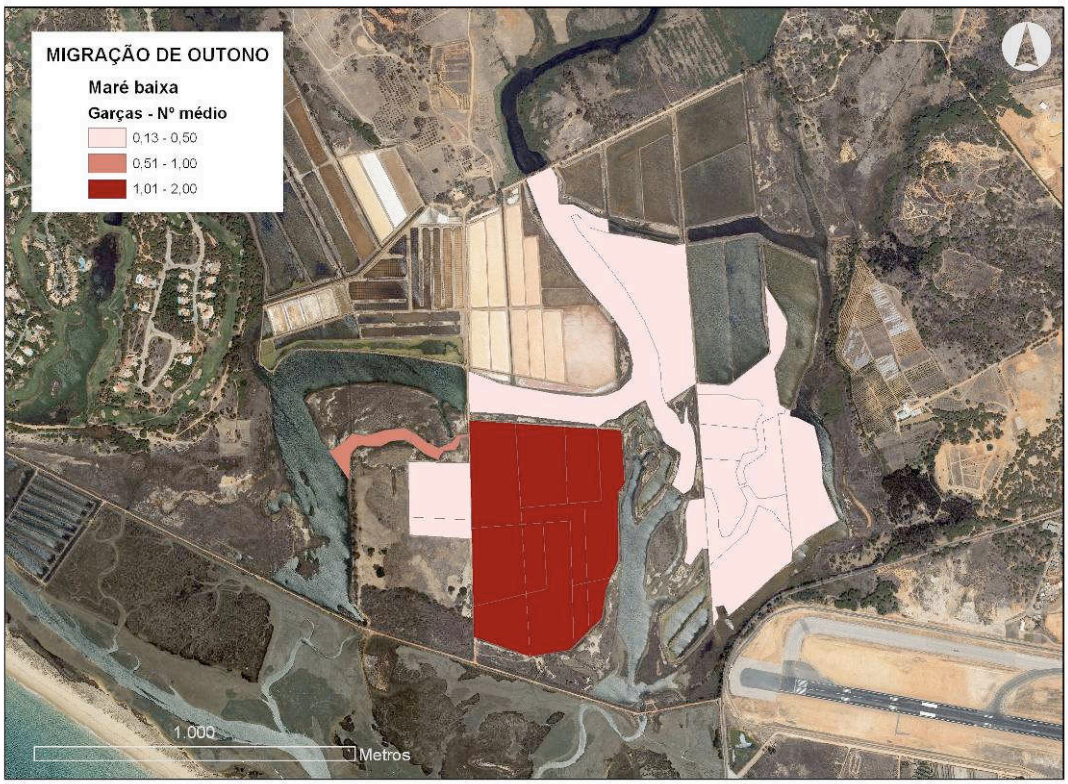
Figura 118 - Número médio de garças por censo nas contagens efectuadas durante a época de Migração de Primavera / Reprodução, em período de maré baixa.





Figuras 119 e 120 - Número médio de garças por censo nas contagens efectuadas durante a época de Reprodução, em período de maré alta e maré baixa.





Figuras 121 e 122 - Número médio de garças por censo nas contagens efectuadas durante a época de Migração de Outono, em período de maré alta e maré baixa.



Figura 123 - Número médio de garças por censo nas contagens efectuadas durante a época de Inverno, em período de maré baixa.

2.5.1.3 População reprodutora

Pato-real *Anas plathyrhynchos*

Esta espécie reproduz-se relativamente cedo, podendo ser observados casais e acasalamentos no final de Janeiro e durante o mês de Fevereiro. Nesses meses a população da Ria ainda deve incluir uma proporção importante de invernantes, razão pela qual não se consideraram aqui os resultados dos censos efectuados nesses meses. Desde o início de Março até à 3ª semana de Abril a população da área recenseada manteve-se relativamente estável, variando entre 27 e 71 indivíduos e com uma média de 52,4 por contagem. A partir de Maio a população desta espécie na área de estudo apresenta maiores variações, provavelmente resultantes da dispersão de indivíduos não reprodutores e de juvenis nascidos no ano corrente (Figura 124).

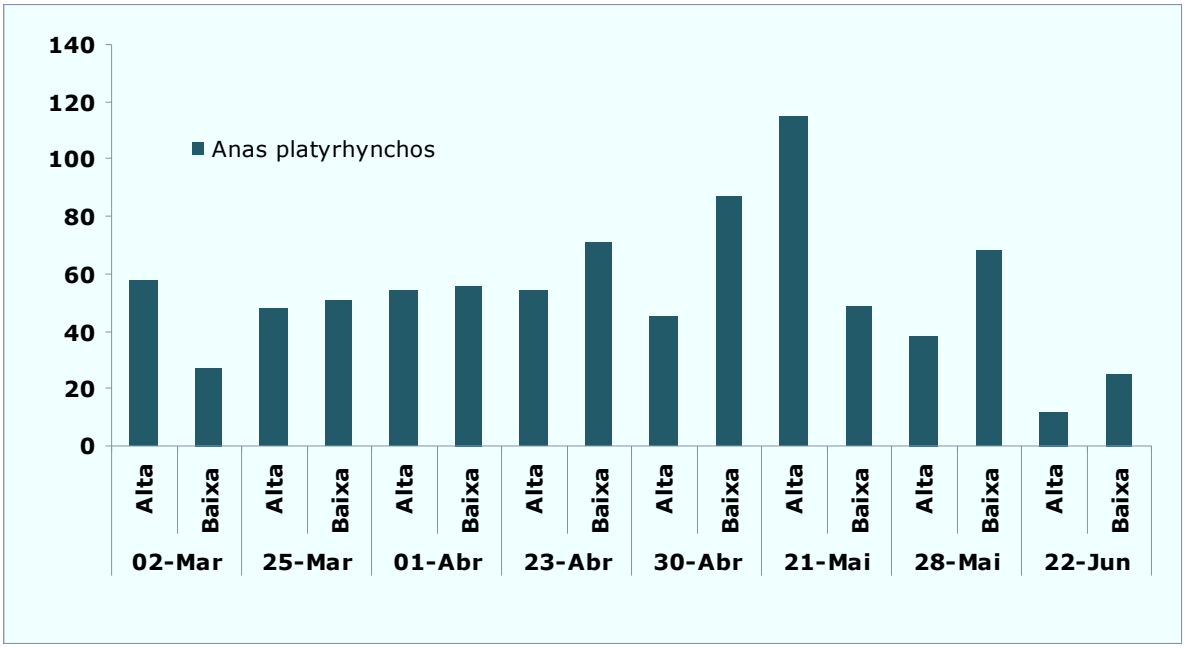


Figura 124 - Pato-real. Número de aves durante o período de reprodução. Contagens efectuadas na maré-alta e na maré-baixa.

Na área de estudo a nidificação desta espécie deverá ocorrer apenas no interior do complexo de salinas do Ludo e não na zona lagunar.

Tendo em atenção o número de aves recenseado, sabendo que as populações desta espécie incluem mais machos do que fêmeas e que as fêmeas tendem a ser subestimadas uma vez que estão ocupadas a proteger os ninhos e as ninhadas, poder-se-á dizer que a população reprodutora de pato-real que utiliza a área de estudo deverá produzir mais do que as 8 ninhadas/ninhos detectados. De acordo com Gilbert *et al*

(1998) o número de casais poderá ser equivalente ao número de aves recenseado, neste caso poder-se-ia considerar o número médio durante este período (52). No entanto há que ter atenção o facto de área de estudo não incluir a ribeira de S. Lourenço e os campos alagadiços que a envolvem, onde a espécie se deverá igualmente reproduzir, e que as aves que ali nidificam utilizam a área de estudo como local de repouso e alimentação, pelo que o número de casais deverá ser inferior a 52 mas superior às 8 confirmações.

Frisada *Anas strepera*

A época de reprodução desta espécie de pato tem início um pouco mais tarde do que no pato-real, com as posturas a ocorrerem em finais de Março e início de Abril. Os casais que se formam não se mantêm por muito tempo depois das cópulas e o acompanhamento das crias fica a cargo das fêmeas. A redução dos efectivos em Março e início de Abril deverá reflectir a ausência das fêmeas, ocupadas com o choco e por isso menos visíveis. As oscilações nos efectivos que se verificam ao longo do período de reprodução, até ao final de Maio, poderão estar associadas ao facto de as populações de zonas húmidas vizinhas, nomeadamente da ribeira de S. Lourenço e da Quinta do Lago, poderem circular entre os vários locais (Figura 125). Tal como no pato-real, na área de estudo, a nidificação deverá ocorrer apenas no interior do complexo de salinas do Ludo.

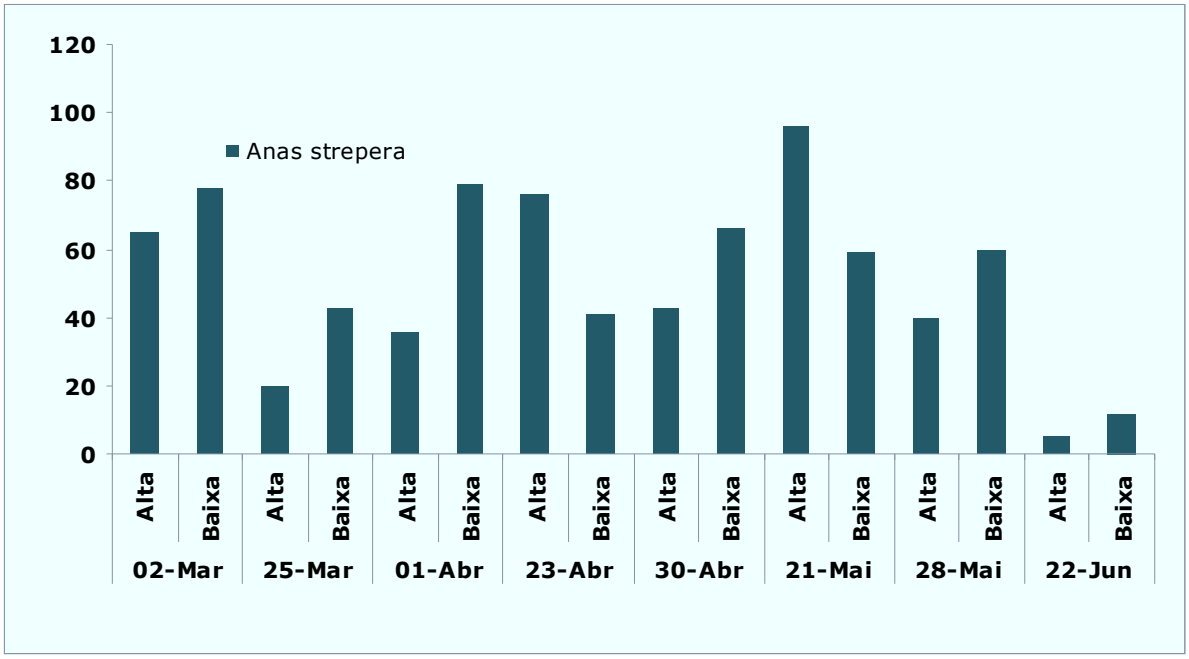


Figura 125 - Frisada. Número de aves durante o período de reprodução. Contagens efectuadas na maré-alta e na maré-baixa.

Também neste caso se estima que a população reprodutora da área de estudo seja superior ao sugerido pela presença confirmada de 6 ninhadas. Se atendermos à recomendação de Gilbert *et al* (1998) e considerando que a média dos efectivos recenseados entre o final de Março e o final de Maio foi de 55 aves, a população de frisada poderá cifrar-se em 55 casais. No entanto, as aves que utilizam a área de estudo podem nidificar na sua envolvente próxima, nomeadamente na ribeira de S. Lourenço e na Quinta do Lago pelo que o efectivo deverá situar-se entre este valor e o que foi efectivamente confirmado.

Tadorna *Tadorna tadorna*

No Algarve existe desde há alguns anos um pequeno núcleo reprodutor desta espécie (Equipa Atlas, 2008). A sua presença na área de estudo durante a época de reprodução e o comportamento de parada nupcial observado sugere a possibilidade de um casal desta espécie de pato ter tentado reproduzir-se nas salinas do Ludo. As observações posteriores sugerem que esta tentativa não teve sucesso (Figura 126).

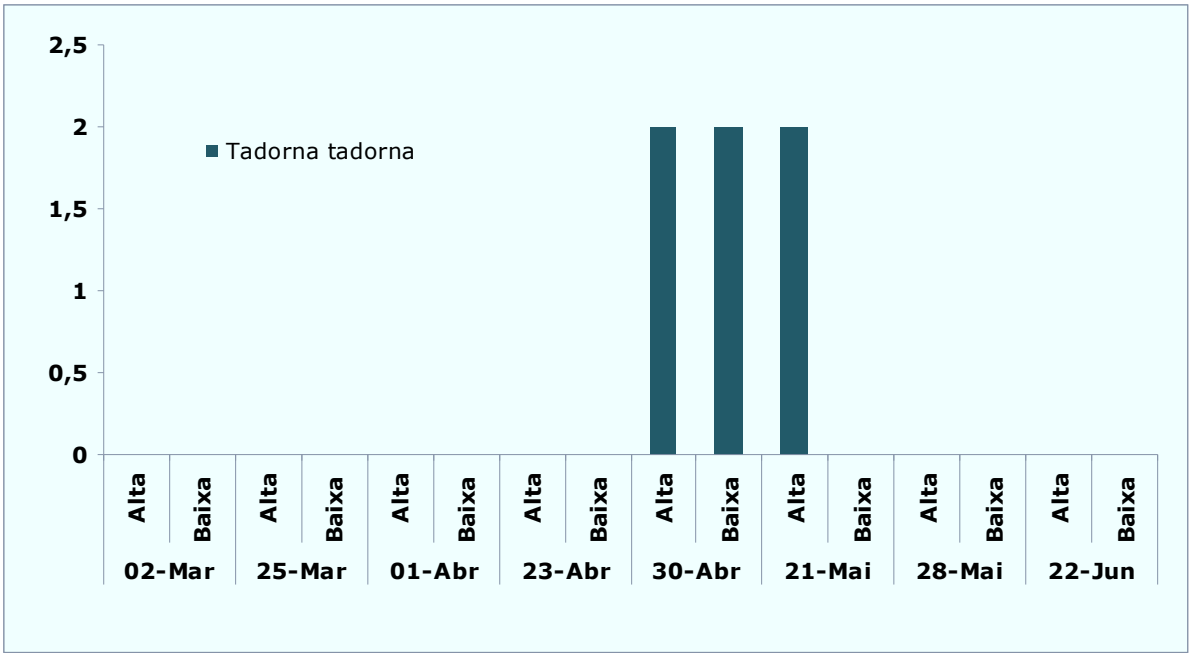


Figura 126 - Tadorna. Número de aves durante o período de reprodução. Contagens efectuadas na maré-alta e na maré-baixa.

Galeirão-comum *Fulica atra*

Embora o galeirão se reproduza em Portugal e esteja presente durante o Outono e o Inverno na área de estudo, os resultados dos censos efectuados durante a época de

reprodução sugerem que este ralídeo não se terá reproduzido na área recenseada no âmbito do presente trabalho, ou que caso o tenha feito os efectivos reprodutores terão sido muito reduzidos (Figura 127), o que se deve provavelmente ao facto dos esteiros do complexo do Ludo não possuírem praticamente vegetação marginal, condição essencial para a reprodução nesta espécie.

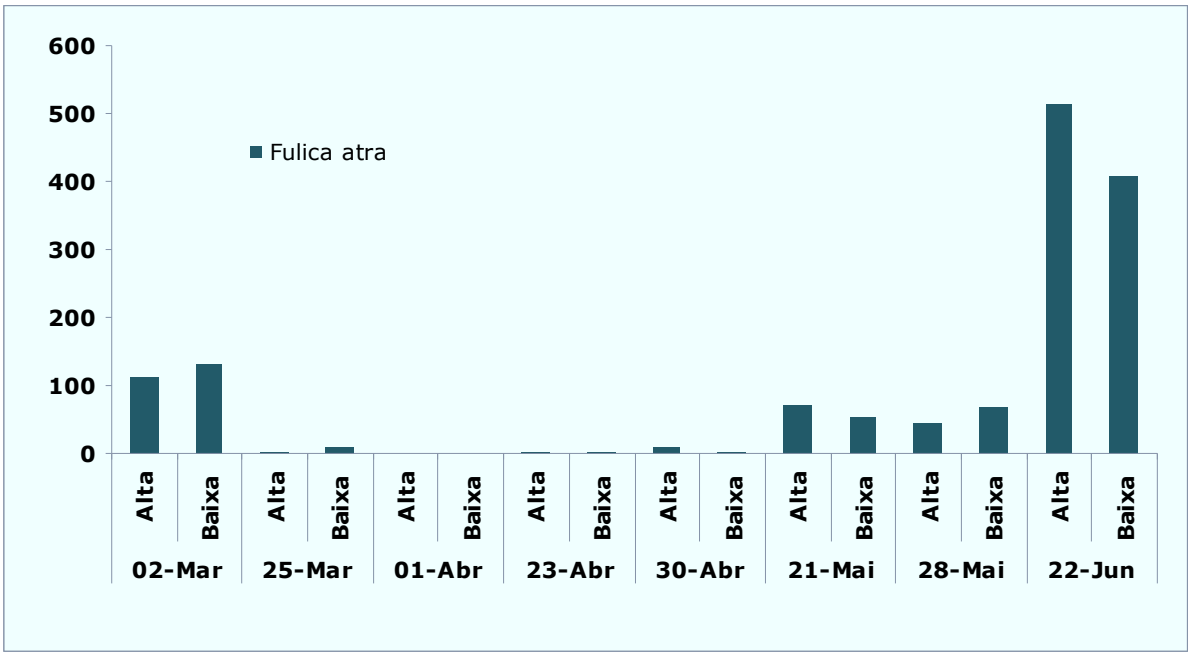


Figura 127 - Galeirão-comum. Número de aves durante o período de reprodução. Contagens efectuadas na maré-alta e na maré-baixa.

Perna-longa *Himantopus himantopus*

Na área de estudo a reprodução desta espécie deverá ter lugar apenas no interior dos limites do complexo de salinas do Ludo, isto é, a montante do dique de separação com o sistema lagunar.

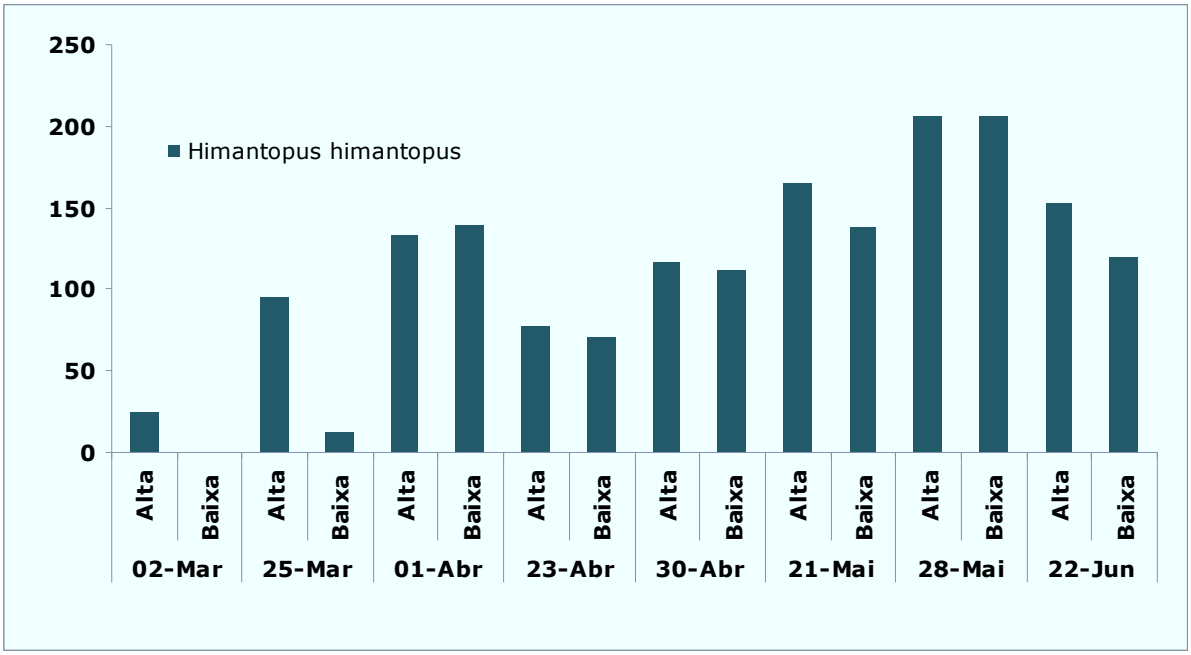


Figura 128 - Perna-longa. Número de aves durante o período de reprodução. Contagens efectuadas na maré-alta e na maré-baixa.

Em zonas de salinas a reprodução desta espécie normalmente decorre ao longo dos meses de Abril, Maio e Junho, registando-se a dispersão dos juvenis e dos adultos não reprodutores a partir do final de Maio e início de Junho. Durante o período de incubação, assegurada pelos dois elementos do casal, as aves são menos conspícuas, pois só levantam do ninho se perturbadas, o que dificulta a realização de censos completos. Ainda assim, tratando-se de uma espécie que reage de forma muito visível à perturbação as estimativas dos efectivos não andarão muito longe da realidade.

Deste modo, tendo em atenção que nos meses de Abril e Maio os efectivos variaram entre 71 e 206 (média=128,9) (Figura 128) e que neste período se detectaram 39 ninhos/ninhadas estima-se que a população do perna-longa na área de estudo se situe entre 50 e 60 casais.

Alfaiate *Recurvirostra avosetta*

O alfaiate é sobretudo uma espécie invernante no território nacional. No entanto, existe uma pequena população reprodutora no Algarve, que utiliza alguns complexos de salinas (Equipa Atlas, 2008). No caso particular da área de estudo a reprodução terá lugar no interior do complexo de salinas do Ludo.

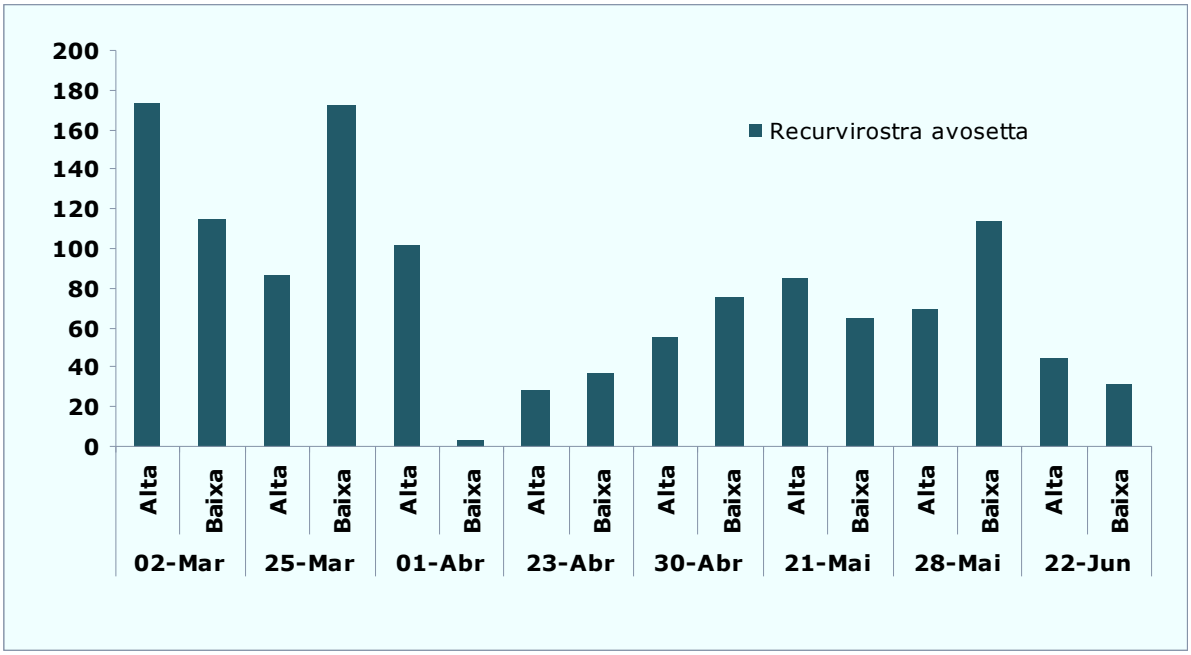


Figura 129 - Alfaiate. Número de aves durante o período de reprodução. Contagens efectuadas na maré-alta e na maré-baixa.

A reprodução tem início em meados de Abril e prolonga-se até ao mês de Junho, altura em que a generalidade das crias já estará independente.

Tal como o perna-longa, a incubação é assegurada pelos dois elementos do casal, pelo que as aves são menos conspícuas, levantando do ninho apenas se perturbadas, o que dificulta a realização de censos completos. Ainda assim, uma vez que também o alfaiate reage de forma muito visível à perturbação, as estimativas dos efectivos estimados através de recenseamentos directos não andarão muito longe da realidade. Deste modo, tendo em atenção o número de ninhadas / ninhos encontrados e os efectivos recenseados durante a época de reprodução (entre 28 e 114 aves, média=60,6) (Figura 129) estima-se que a população reprodutora na área de estudo deverá variar entre 25 e 35 casais, um pouco superior à estimativa apresentada no Atlas das Aves Nidificantes de Portugal para a quadrícula onde se insere a área de estudo, que era de 5 a 6 casais (Equipa Atlas, 2008).

Borrelho-de-coleira-interrompida *Charadrius alexandrinus*

A época de reprodução deste borrelho é bastante prolongada havendo posturas de Março a Agosto, mas com maior actividade reprodutora entre meados de Março e meados de Maio. Uma vez que a reprodução se prolonga por um período tão alargado e que o acompanhamento das crias fica muitas vezes a cargo dos machos, o que permite que as

fêmeas se reproduzam uma segunda vez na mesma época, o número de ninhos/ninhadas detectadas ao longo de um período reprodutor pode sobrestimar o efectivo, pois haverá segundas posturas de uma mesma fêmea ou casal, independentemente da anterior ter tido sucesso.

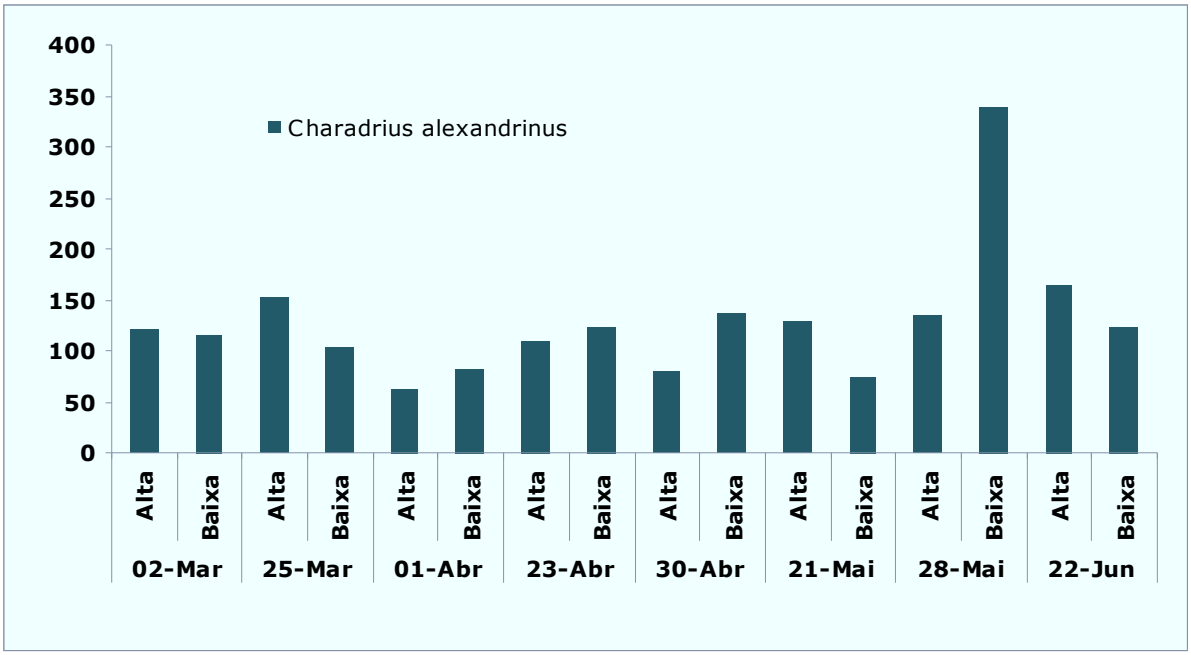


Figura 130 - Borrelho-de-coleira-interrompida. Número de aves durante o período de reprodução. Contagens efectuadas na maré-alta e na maré-baixa.

Por outro lado, durante a época de reprodução, esta espécie é menos gregária e mais difícil de detectar pois as aves que estão a incubar só abandonam os ninhos quando são perturbadas.

Na área de estudo a reprodução ocorrerá sobretudo no complexo de salinas do Ludo, embora os antigos viveiros de peixe situados no interior da zona lagunar e o cordão dunar possam suportar alguns casais.

Deste modo, tendo em atenção os efectivos recenseados, que variaram entre 63 e 137 aves entre o início de Março e meados de Maio (média=107,8) (Figura 130), e o número de ninhos/ninhadas detectados é provável que a população reprodutora da área de estudo se situe entre 50 a 60 casais.

Andorinha-do-mar-anã *Sterna albifrons*

Esta andorinha-do-mar reproduz-se por todo o litoral algarvio, utilizando tanto o cordão dunar como as salinas situadas nos diferentes sistemas lagunares desta região (Equipa Atlas, 2008).

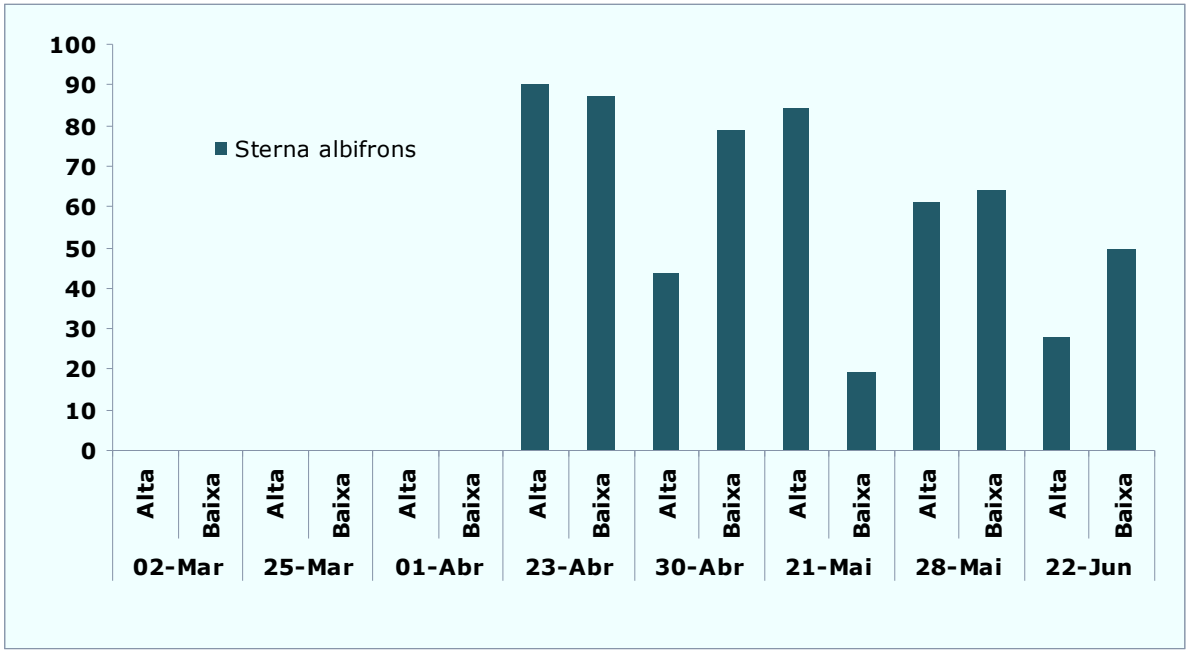


Figura 131 - Andorinha-do-mar-anã. Número de aves durante o período de reprodução. Contagens efectuadas na maré-alta e na maré-baixa.

A reprodução desta espécie desenvolve-se ao longo dos meses de Abril a Junho. Os efectivos recenseados mostram uma maior abundância no início deste período, que poderá reflectir a existência de indivíduos em passagem migratória (Figura 131).

Na área de estudo ocorre tanto na zona lagunar como no complexo de salinas do Ludo, tendo sido localizados 11 ninhos no interior do complexo de salinas do Ludo. As observações efectuadas sugerem que, nesta área a população nidificante não deverá exceder os 10 a 15 casais, embora a zona sirva de suporte a uma população de maior dimensão, conforme sugerido pelo número de aves que a utilizam. De facto, a maior parte das aves recenseadas deverá nidificar fora dos limites da área aqui considerada, nomeadamente em complexos de salinas limítrofes à área de estudo e no cordão dunar.

2.5.2 Estudo dos movimentos diários verificados entre o Ludo e a Ria

Os dados meteorológicos fornecidos pelo Instituto de Meteorologia são apresentados no ANEXO V – Dados metereológicos. Na Figura 132 estão representados os valores médios da intensidade média e da intensidade máxima instantânea do vento registadas nas amostragens realizadas em cada época do ano. A Migração de Primavera caracteriza-se por apresentar uma intensidade média e uma intensidade máxima instantânea mais elevada, seguida do Inverno. Na época de Reprodução registam-se os valores médios mais baixos.

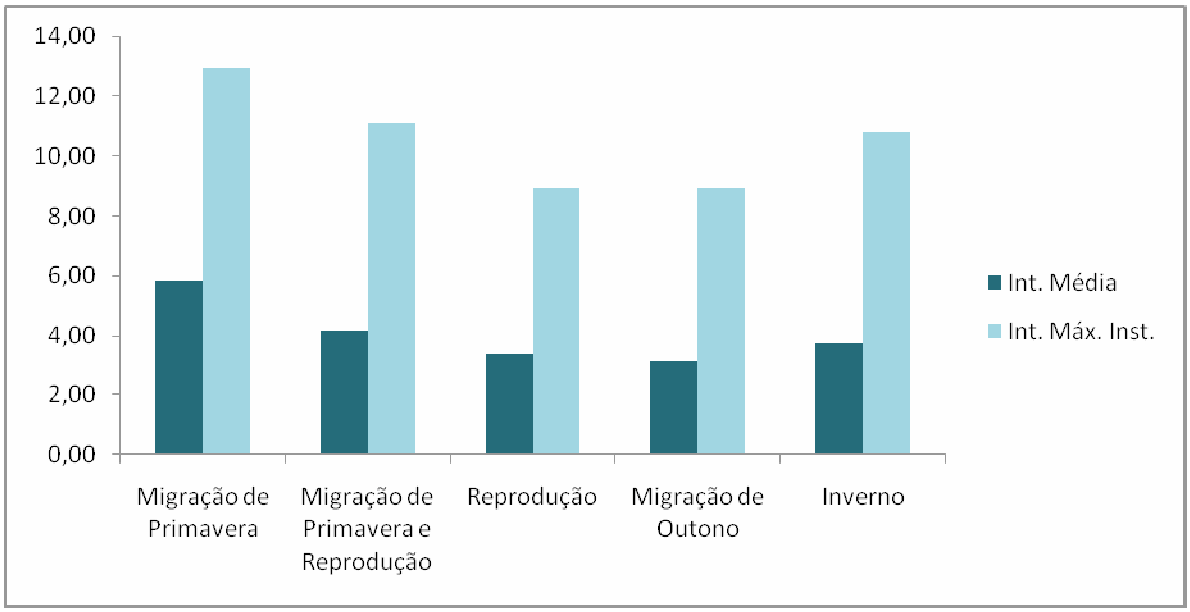


Figura 132 - Valores médios da intensidade média (Int. Média) e da intensidade máxima instantânea (Int. Máx. Inst.) do vento, registadas nas amostragens realizadas em cada época do ano.

A informação relativa ao rumo predominante do vento nas amostragens realizadas em cada época do ano é apresentada na Figura 133, onde se pode verificar que na Migração de Primavera predomina o vento de SO; na Migração de Primavera / Reprodução predominam os ventos de SE, SO e NO; na época de Reprodução e na Migração de Outono predominam os ventos de O e, por último, no Inverno predominam os ventos de NO.

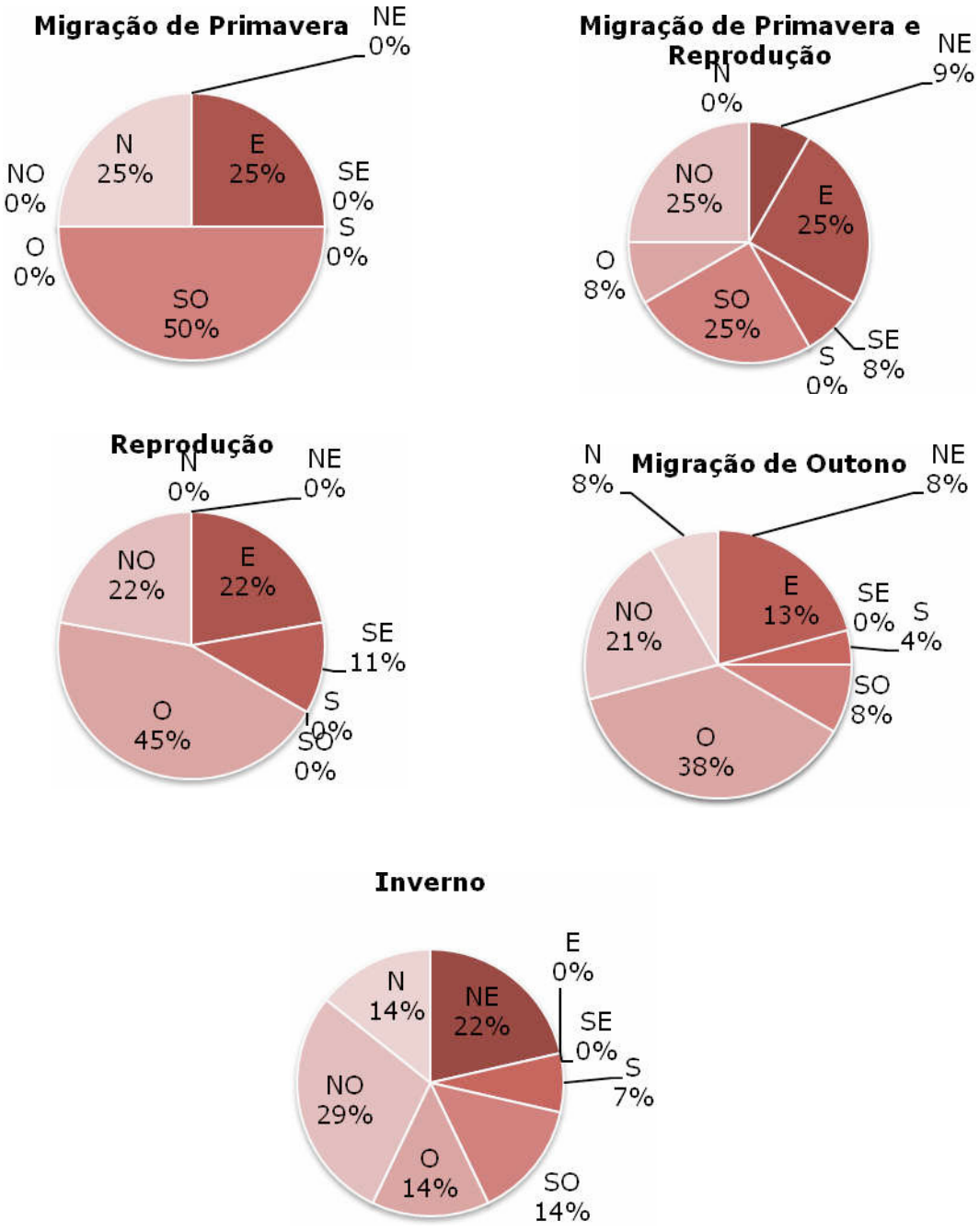


Figura 133 - Rumo predominante do vento nas amostragens realizadas em cada época do ano.

2.5.2.1 Período diurno

Nas 24 amostragens efectuadas durante o ano de 2010, correspondente à fase pré-construção, foram dispendidos 35 746 minutos (ca. 630 horas) nos dois pontos de observação para o registo dos movimentos de aves entre o complexo do Ludo e a Ria. No total dos dois pontos de observação foram registados movimentos de 119 198 aves aquáticas. O grupo mais representado é o das gaivotas (32%), seguido dos patos (28%) e depois a limícolas pequenas (20%), correspondendo estes três grupos a cerca de 81% do total dos movimentos registados (95 965) (Quadro 12).

O maior número de aves em movimento foi registado no final de Fevereiro (Quadro 12), correspondendo à Migração de Primavera, em período de maré morta, com um total de 11 290 aves, correspondendo a maioria a gaivotas (59%). O segundo maior registo de aves em movimento corresponde a uma amostragem em maré viva no final de Outubro, em Migração de Outono, com um total de 10 814 aves, correspondendo a grande maioria a aves incluídas no grupo dos patos (67%).

Considerando os dados em termos de número de aves em movimento por minuto de amostragem, tendo assim em conta as diferenças em relação ao tempo dispendido em cada amostragem, verifica-se que as duas visitas referidas anteriormente continuam a ser aquelas em que se registaram os maiores valores (Quadro 12). A de final de Outubro corresponde ao máximo observado com 7,957 aves/ minuto, muito próxima da de final de Fevereiro com 7,951 aves/ minuto. A última amostragem de Dezembro, em maré viva, também apresenta um valor de densidade bastante próximo destas com 7,817 aves/ minuto, em que a maior parte pertence aos grupos das gaivotas (46%) e das limícolas pequenas (33%).

Quadro 12 – Número de aves de cada grupo de espécies observadas em movimento no total dos dois pontos de observação em cada amostragem e total de aves por amostragem e respectiva densidade de aves, expressa em número de aves por minuto de observação. As épocas do ano a que corresponde cada censo estão assinaladas (I- Inverno; MP- Migração de Primavera; R- Reprodução; MO- Migração de Outono).

Época	Data	Maré	Tempo (min.)	Grupo								Total	
				Andorinhas-do-mar	Corvos-marinhos	Gaivotas	Garças	Limícolas pequenas	Limícolas grandes	Patos	Pernaltas	N	nº aves/min
MP	1-Fev	viva	1356	33	640	4248	97	3318	320	68	128	8852	6,528
	24-Fev	morta	1420	7	145	6630	20	3811	527	91	59	11290	7,951
MP+R	2-Mar	viva	1405	19	405	2886	16	3426	947	95	141	7935	5,648
	25-Mar	morta	1542	40	75	343	48	1239	246	221	77	2289	1,484
	1-Abr	viva	1516	16	38	310	42	378	6	284	175	1249	0,824
	23-Abr	morta	1672	256	22	125	73	503	168	321	118	1586	0,949
	30-Abr	viva	1705	461	8	186	77	426	581	302	224	2265	1,328
R	21-Mai	morta	1761	289	1	147	98	104	160	419	249	1467	0,833
	28-Mai	viva	1776	294	-	236	81	38	77	559	107	1392	0,784
	22-Jun	morta	1820	652	-	325	119	46	95	232	105	1574	0,865
	30-Jun	viva	1786	717	-	247	124	27	195	443	84	1837	1,029
MO	20-Jul	morta	1793	1149	-	1111	121	163	126	556	286	3512	1,959
	27-Jul	viva	1785	673	2	1098	113	317	450	1906	101	4660	2,611
	18-Ago	morta	1718	311	10	2064	91	684	264	2113	147	5684	3,308
	26-Ago	viva	1730	222	-	2404	118	869	635	4147	147	8542	4,938
	16-Set	morta	1537	141	4	2103	119	543	387	2289	227	5813	3,782
	23-Set	viva	1509	40	52	2296	147	644	576	3516	219	7490	4,964
	14-Out	morta	1454	109	558	1549	87	382	542	1897	149	5273	3,627
	26-Out	viva	1359	78	434	2058	68	588	195	7200	193	10814	7,957
I	25-Jan	morta	700	16	105	289	22	1957	32	26	56	2503	3,576
	16-Nov	morta	1283	36	175	1537	126	1560	107	1662	168	5371	4,186
	24-Nov	viva	913	15	132	1953	35	1011	153	3045	19	6363	6,969
	15-Dez	morta	1245	12	179	900	62	1680	242	804	46	3925	3,153
	22-Dez	viva	961	28	259	3468	50	2453	123	1089	42	7512	7,817
Total (%)			35746	5614 (4,7)	3244 (2,7)	38513 (32,3)	1954 (1,6)	24167 (20,3)	9154 (7,7)	33285 (27,9)	3267 (2,7)	119198	3,335

Apesar de para alguns grupos como o dos patos, das gaivotas, dos corvos-marinhos e das limícolas grandes, se verificar uma tendência para que a média do número de aves em movimento em maré viva seja superior ao registado em maré morta (Figura 134), a comparação dos valores obtidos não revelou diferenças significativas para nenhum dos grupos de aves aquáticas considerados (Quadro 13).

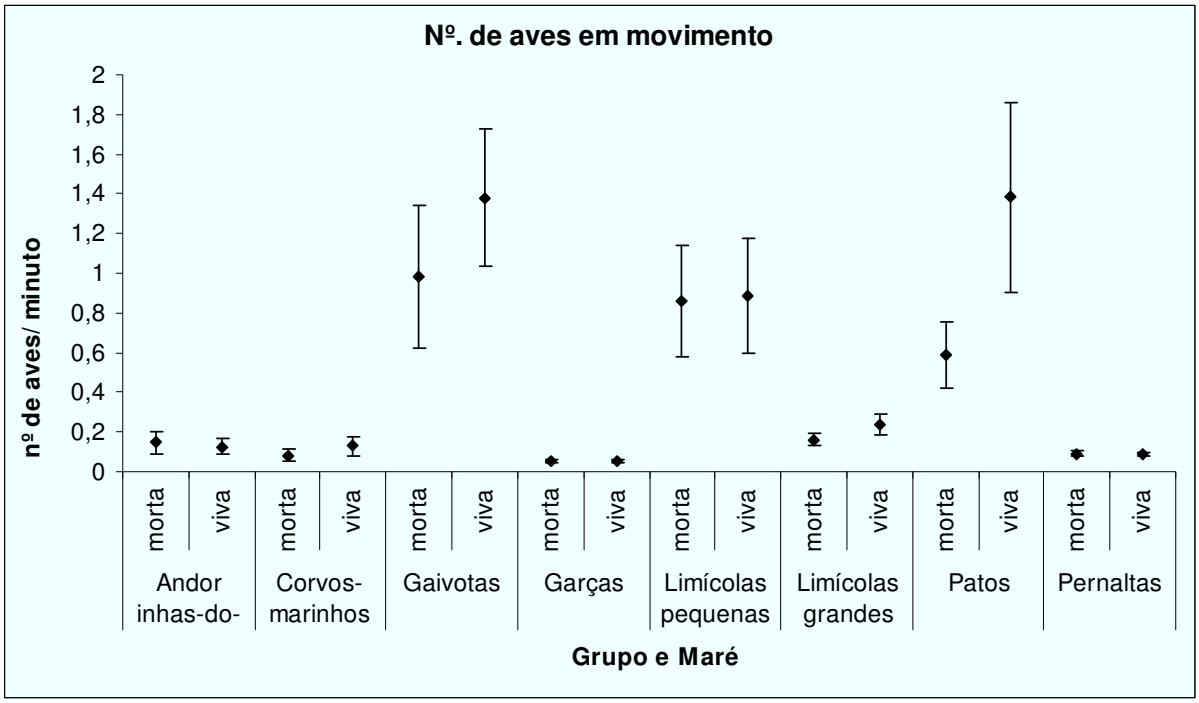


Figura 134 - Número médio de aves em movimento por minuto por tipo de maré (viva e morta) de cada grupo de aves aquáticas, com indicação do erro padrão.

Quadro 13 - Resultados do teste Mann Whitney (U) e teste T (t) para comparação do número aves em movimento por minuto em marés mortas e marés vivas, por grupo de espécies.

Grupo	Estatística	*p*	g.l.
Andorinhas-do-mar	U=71,00	0,997	
Corvos-marinhos	U=67,50	0,817	
Gaivotas	U=53,00	0,285	
Garças	t=0,064	0,950	22
Limícolas pequenas	U=68,00	0,839	
Limícolas grandes	t=1,196	0,244	22
Patos	U=56,00	0,371	
Pernaltas	t=0,313	0,758	22

A comparação do número de aves por minuto por ponto de observação (PO I e PO II) permitiu verificar que para alguns grupos como andorinhas-do-mar, gaivotas e pernaltas existe uma tendência para que passem em maior número no PO II, enquanto para os corvos-marinhos, limícolas e patos a tendência é para que passem em maior número no PO I (Figura 135). No entanto, apenas para o grupo das limícolas pequenas se verificaram diferenças significativas entre os dois pontos de amostragem (Quadro 14).

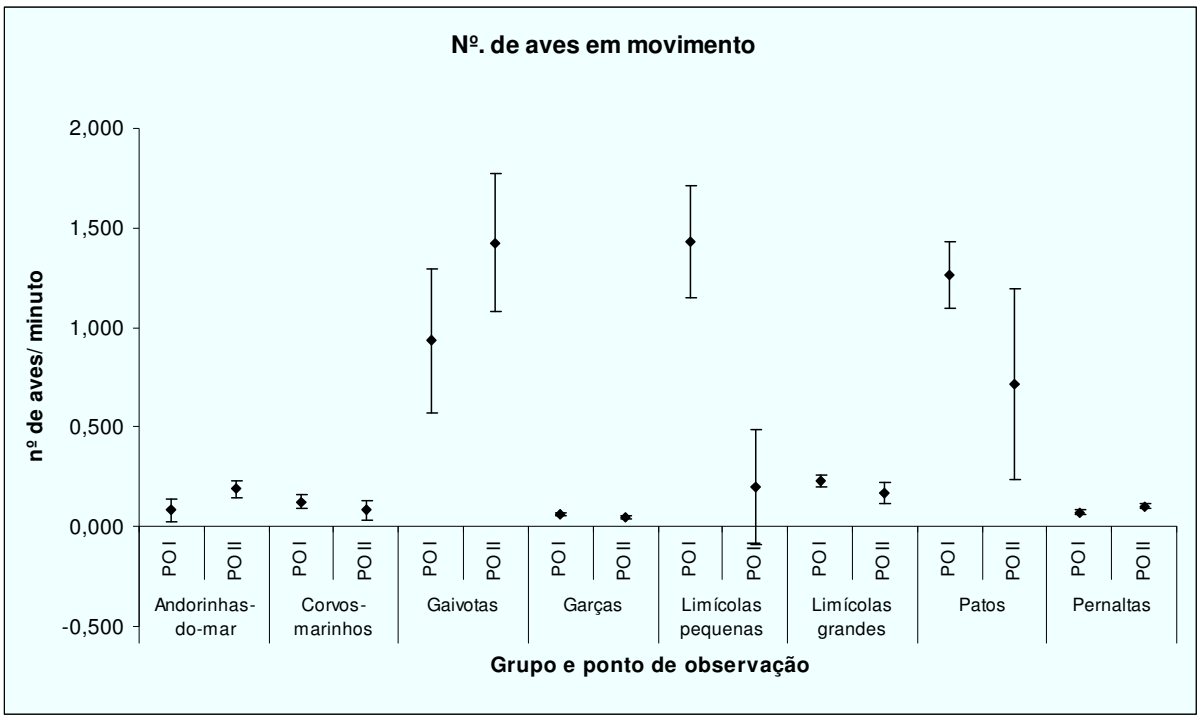


Figura 135 - Número médio de aves em movimento por minuto por ponto de observação (PO I e PO II) de cada grupo de aves aquáticas, com indicação do erro padrão.

Quadro 14 - Resultados do teste Mann Whitney para comparação do número aves por minuto nos dois pontos de observação, por grupo. As diferenças significativas são indicadas a negrito.

Grupo	U	*p*
Andorinhas-do-mar	251,00	0,452
Corvos-marinhos	271,50	0,739
Gaivotas	241,00	0,130
Garças	194,00	0,054
Limícolas pequenas	118,50	**0,001**
Limícolas grandes	217,50	0,149
Patos	283,00	0,926
Pernaltas	194,00	0,054

Seguidamente são apresentados os resultados obtidos relativamente às direcções de movimento e altitude de voo, na passagem pelos pontos de observação, para cada grupo de aves aquáticas considerado.

Andorinhas-do-mar

A maior parte (90%) dos movimentos incluídos neste grupo corresponde a apenas uma espécie, a andorinha-do-mar-anã *Sterna albifrons*, com um total de 5 053 movimentos observados.

O número de movimentos de andorinhas-do-mar é superior na época de Reprodução, seguida da Migração de Outono (Figura 136), enquanto que em termos dos totais presentes nas contagens diurnas, no âmbito da caracterização das comunidades de aves aquáticas da área de estudo, a média é superior na Migração de Outono. De facto, durante a época de Reprodução os progenitores necessitam de capturar muito mais alimento para alimentar as crias, efectuando mais deslocações entre os locais de alimentação e o ninho, o que explica o maior número de movimentos registado.

O número de movimentos é maior no PO II em todas as épocas do ano e em relação à altitude verifica-se que a maior parte as aves passa a cerca de 1-4m do solo (altitude 2) (Figura 136).

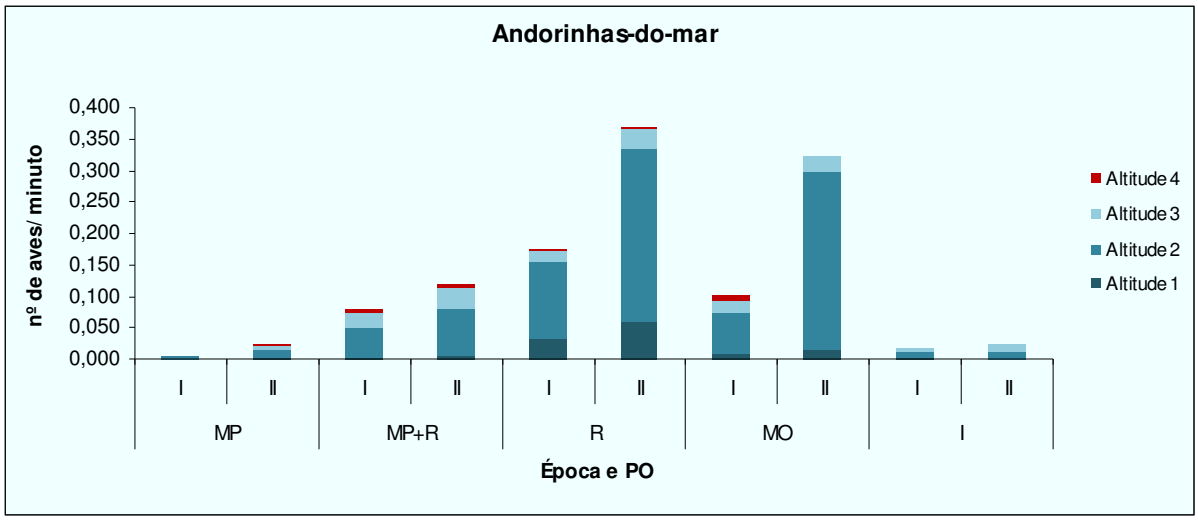
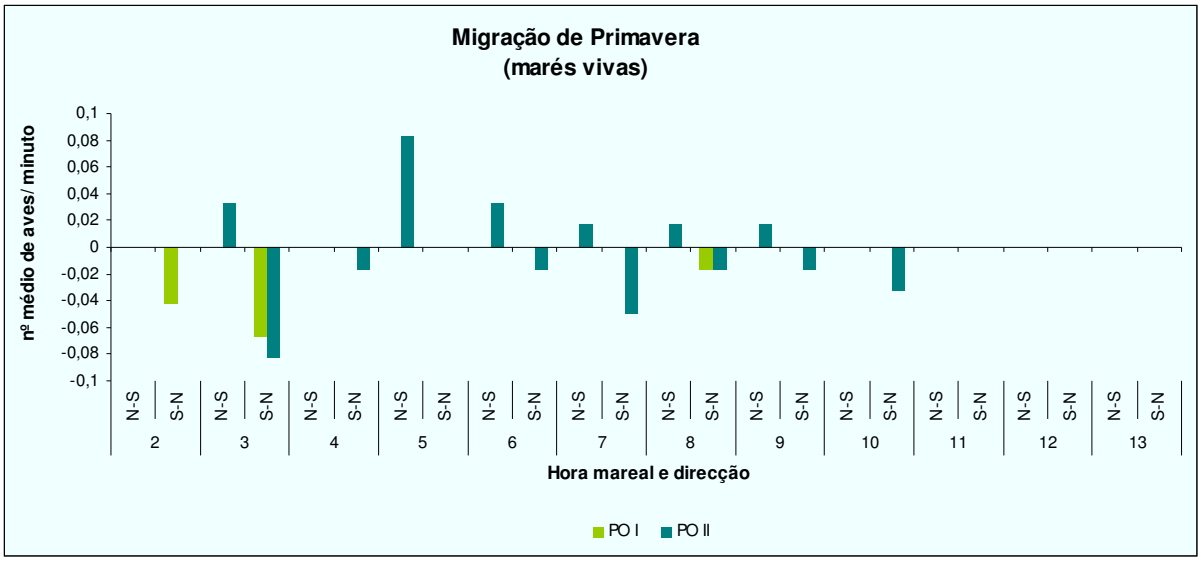
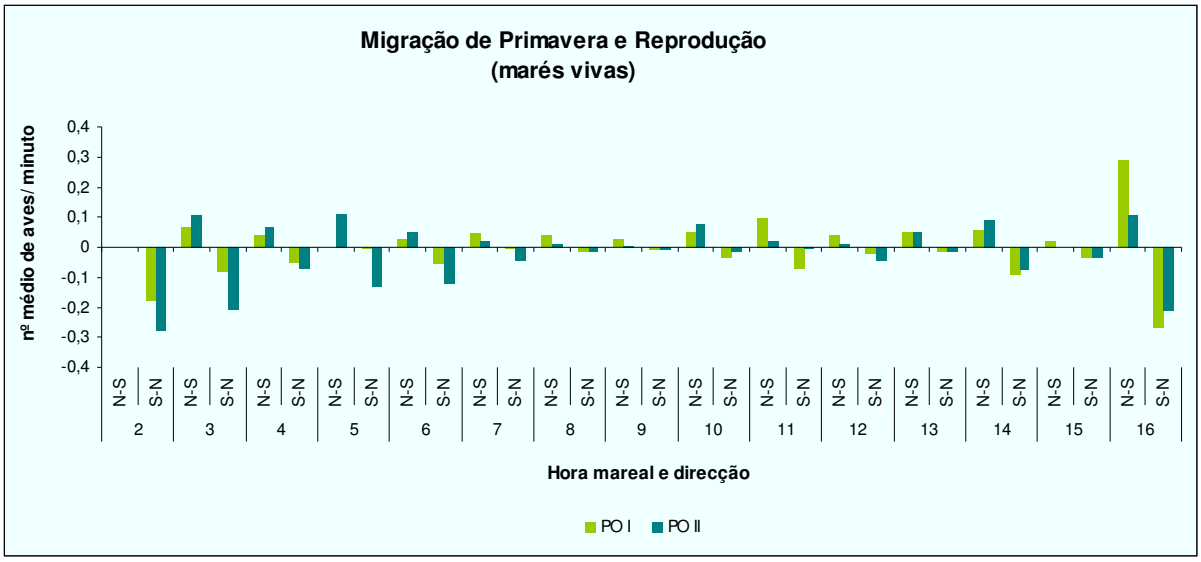


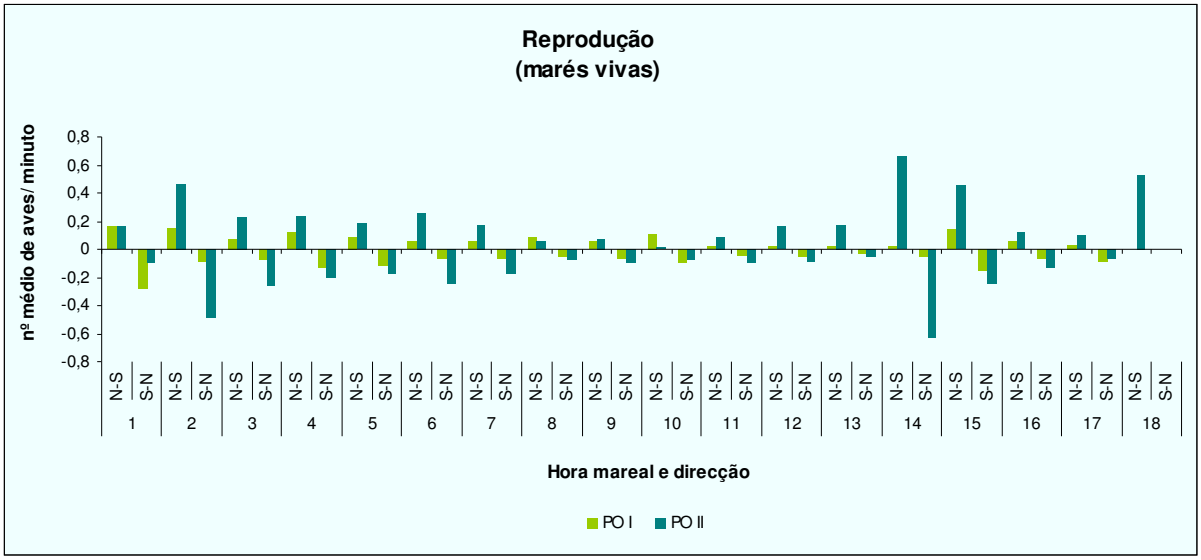
Figura 136 - Movimentos de andorinhas-do-mar em cada ponto de observação, I e II, por classe de altitude (1 a 4, da classe de menor para maior altitude) e época do ano (MP- Migração de Primavera; R- Reprodução; MO- Migração de Outono).

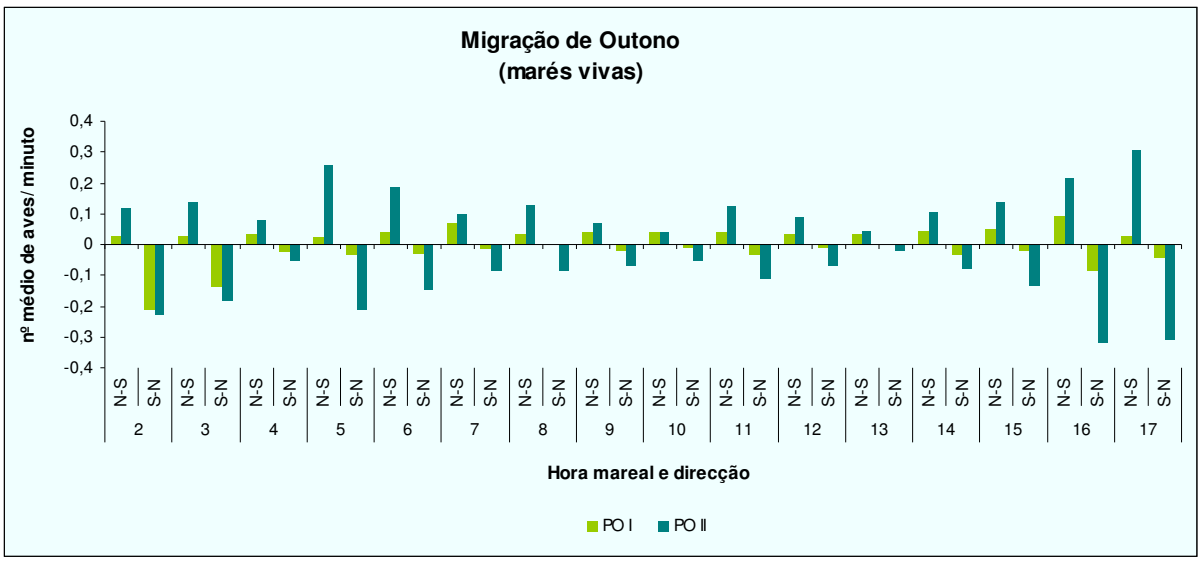
Como se pode verificar nas Figuras 137 a 141, relativa às contagens de marés vivas e nas Figuras 142 a 146, relativa às contagens de marés mortas, as andorinhas-do-mar apresentam movimentos regulares em ambas as direcções nos dois pontos de observação e ao longo de todo o dia, o que sugere que não deverão estar relacionados

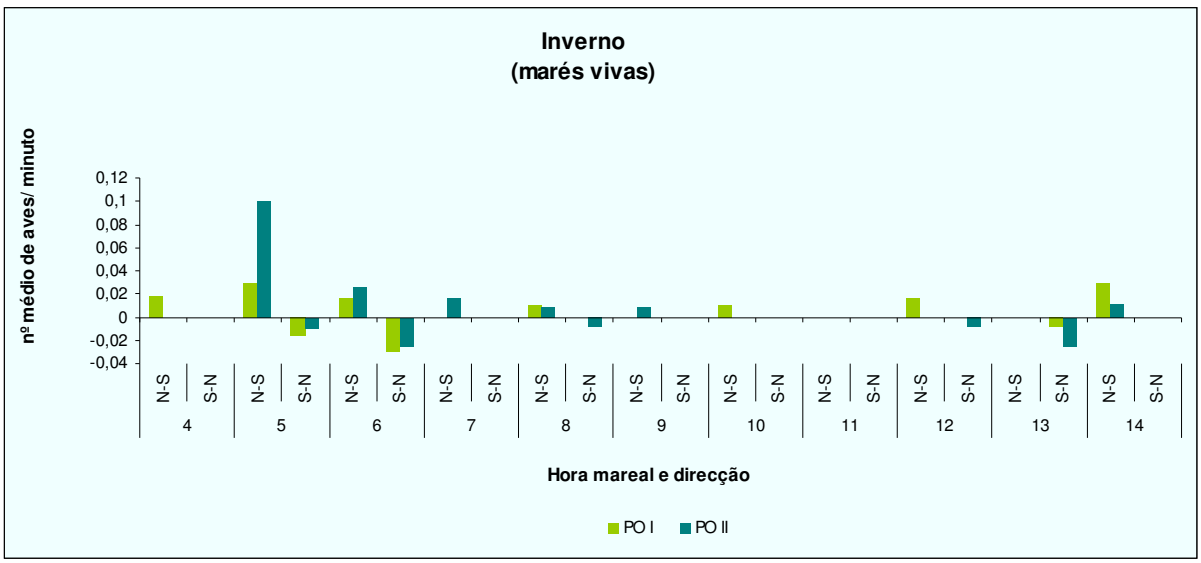
com o ciclo da maré mas sim com a necessidade de procura de alimento na Ria e no Ludo. Este padrão é relativamente semelhante ao longo das diferentes épocas do ano, tanto nas contagens de marés vivas como nas contagens de marés mortas. Excepção é feita à contagem de maré morta durante a Migração de Primavera, em que não se observaram movimentos no sentido Sul-Norte, apenas de saída do Ludo para a Ria.



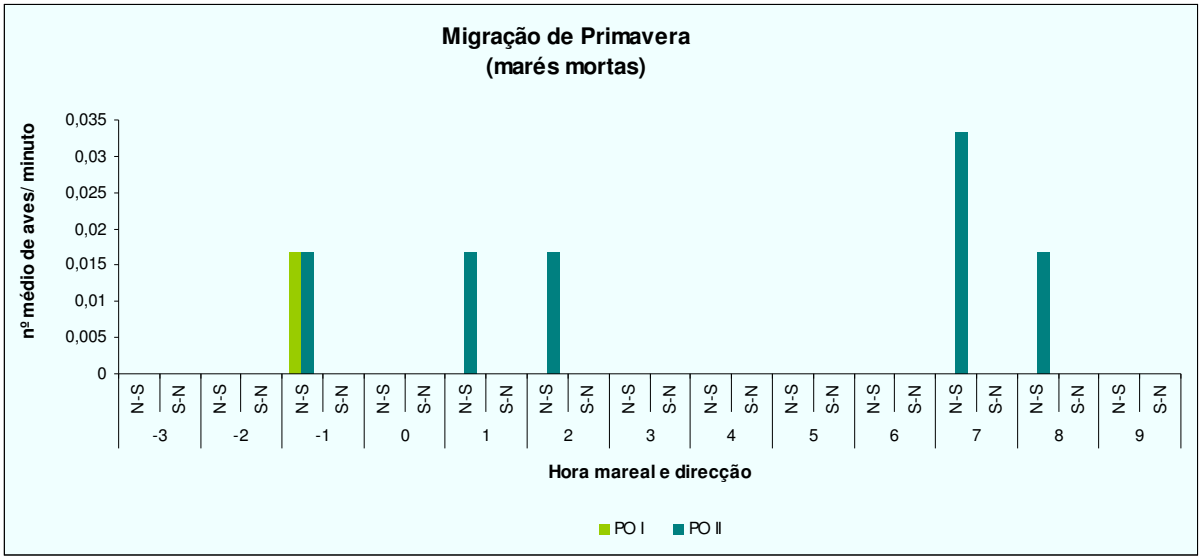


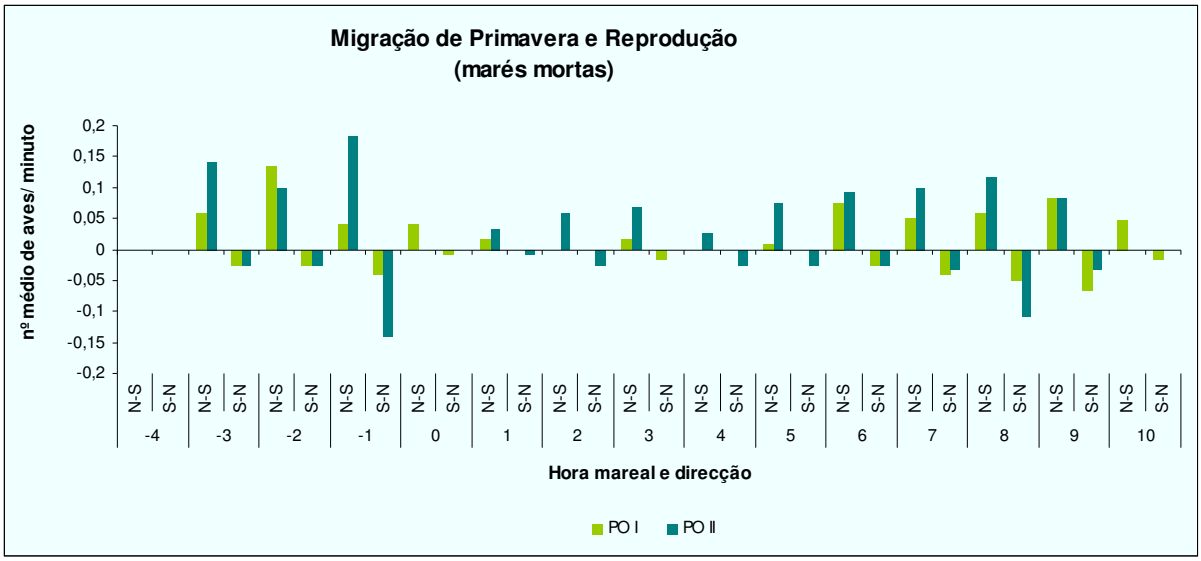


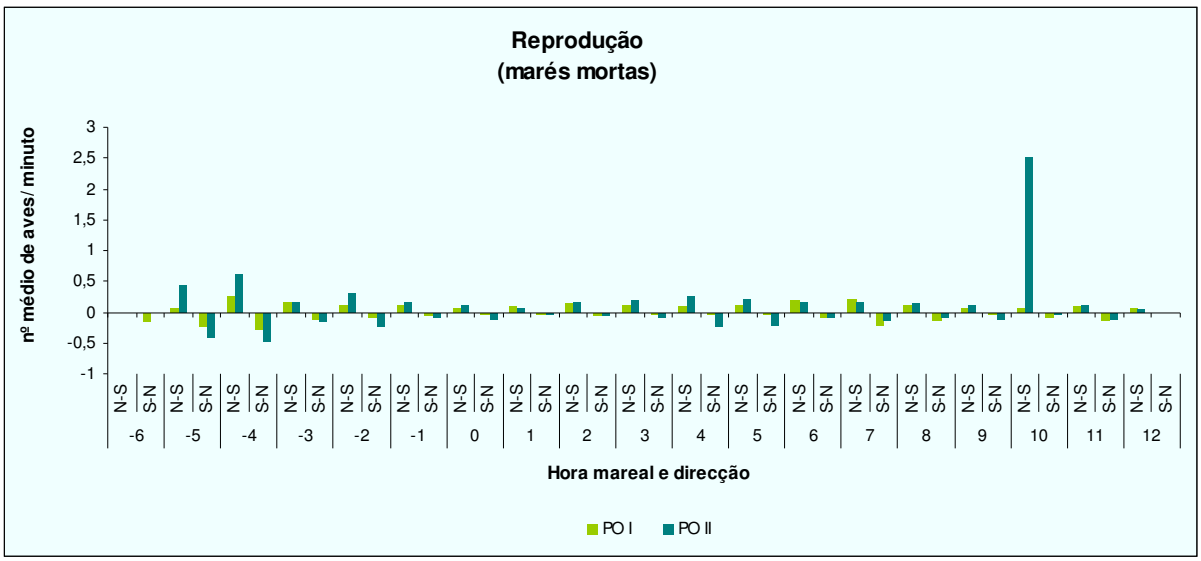


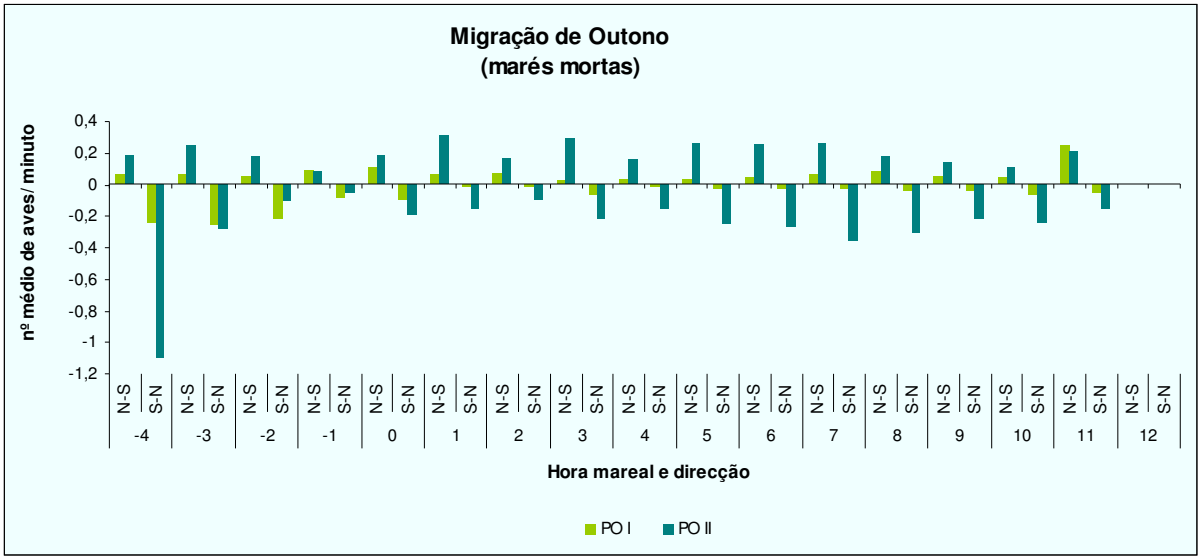


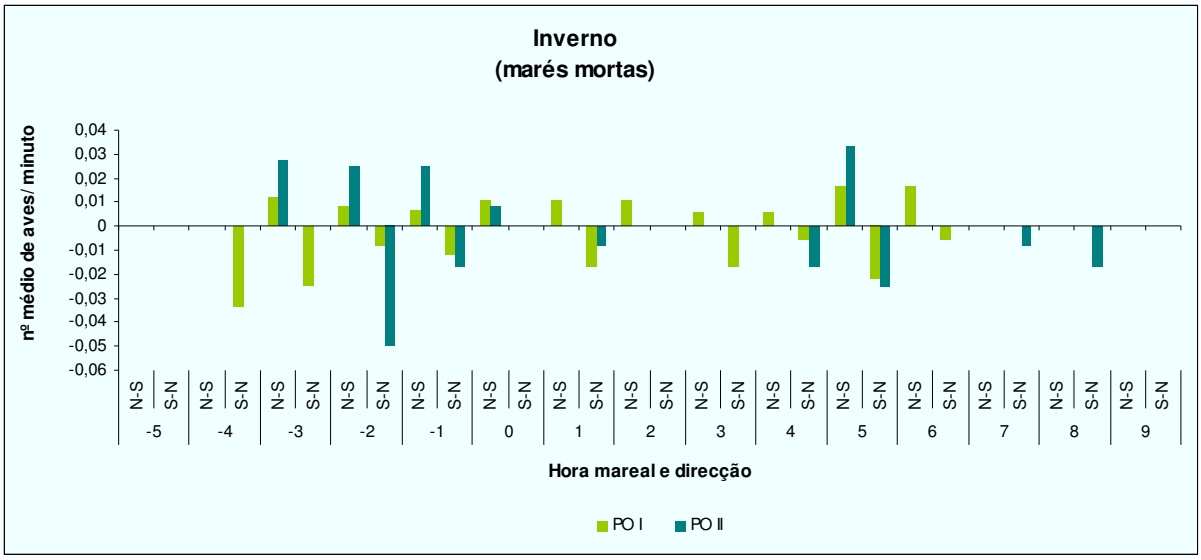
Figuras 137; 138; 139; **140 e 141–** Número médio de andorinhas-do-mar em movimento nas marés vivas em cada ponto de observação (PO I e PO II), que se deslocaram na direcção Norte-Sul (N-S; valores positivos) e na direcção Sul-Norte (S-N; valores negativos), por época do ano.


Migração de Primavera
(marés mortas)
nº médio de aves/ minuto
0,035
0,03
0,025
0,02
0,015
0,01
0,005
0
N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N
-3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Hora mareal e direcção
PO I
PO II


Migração de Primavera e Reprodução
(marés mortas)
nº médio de aves/ minuto
0,2
0,15
0,1
0,05
0
-0,05
-0,1
-0,15
-0,2
N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N
-4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Hora mareal e direcção
PO I
PO II


Reprodução
(marés mortas)
nº médio de aves/ minuto
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
-0,5
-1
N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N
-6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Hora mareal e direcção
PO I
PO II





Figuras 142; 143; 144; **145 e 146 –** Número médio de andorinhas-do-mar em movimento nas marés mortas em cada ponto de observação (PO I e PO II), que se deslocaram na direcção Norte-Sul (N-S; valores positivos) e na direcção Sul-Norte (S-N; valores negativos), por época do ano.

Corvos-marinhos

No total das amostragens registaram-se 3 244 movimentos de corvos-marinhos todos pertencentes à espécie Corvo-marinho-de-faces-brancas *Phalacrocorax carbo*.

O maior número de movimentos de corvos-marinhos foi registado no PO I durante a Migração de Primavera (Figura 147), sendo esta e o Inverno, as épocas do ano com maior número médio de passagens. Durante a época Reprodução estas aves estão praticamente ausentes da área de estudo, tendo sido observado apenas um indivíduo. A

maior parte das aves deste grupo atravessa a zona dos pontos de observação a média (altitude 3) ou grande altitude (altitude 4), ou seja, a mais de cerca de 10m do solo.

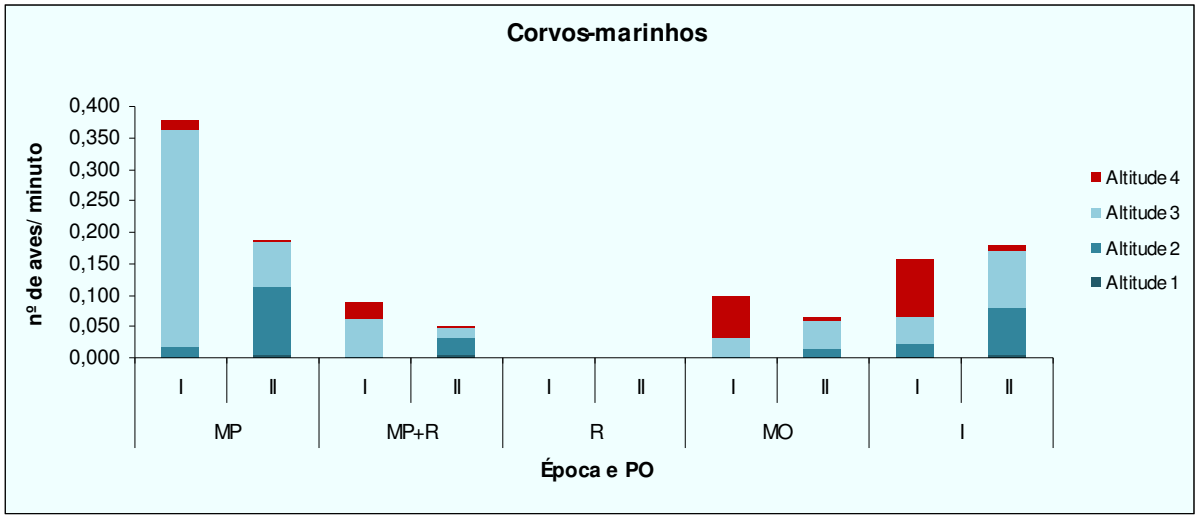
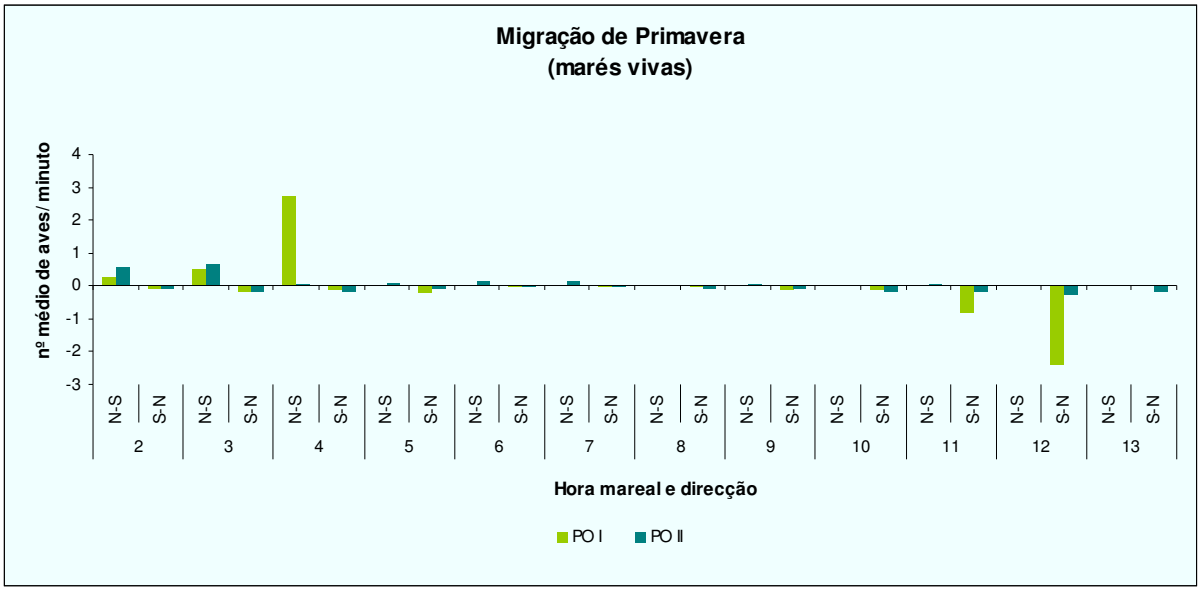
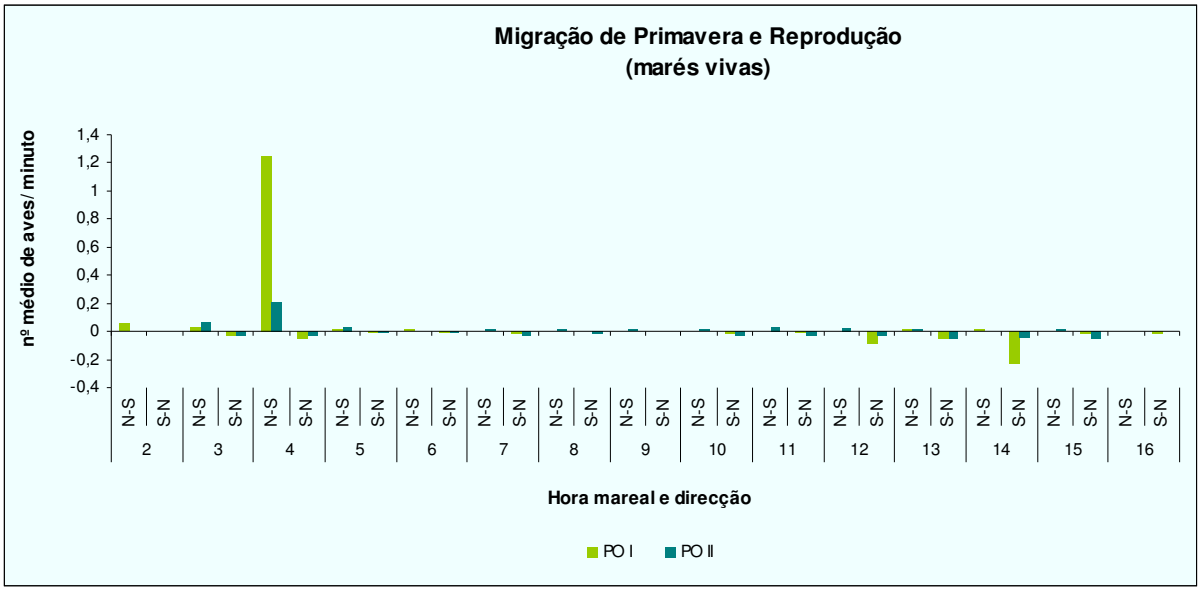


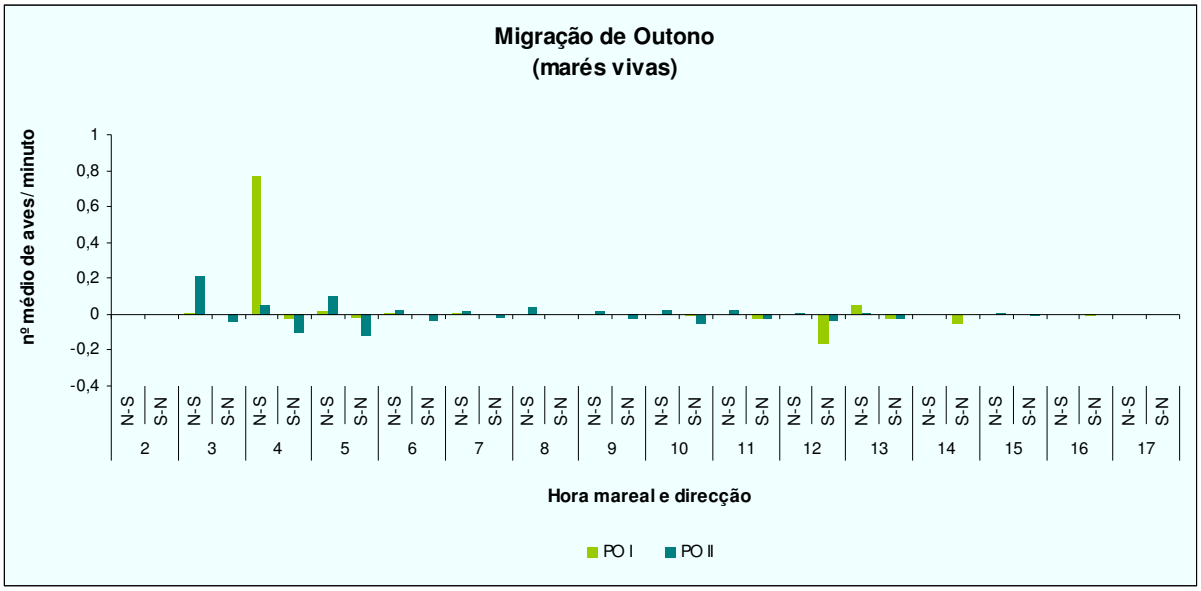
Figura 147 - Movimentos de corvos-marinhos em cada ponto de observação, I e II, por classe de altitude (1 a 4, da classe de menor para maior altitude) e época do ano (MP- Migração de Primavera; R- Reprodução; MO- Migração de Outono).

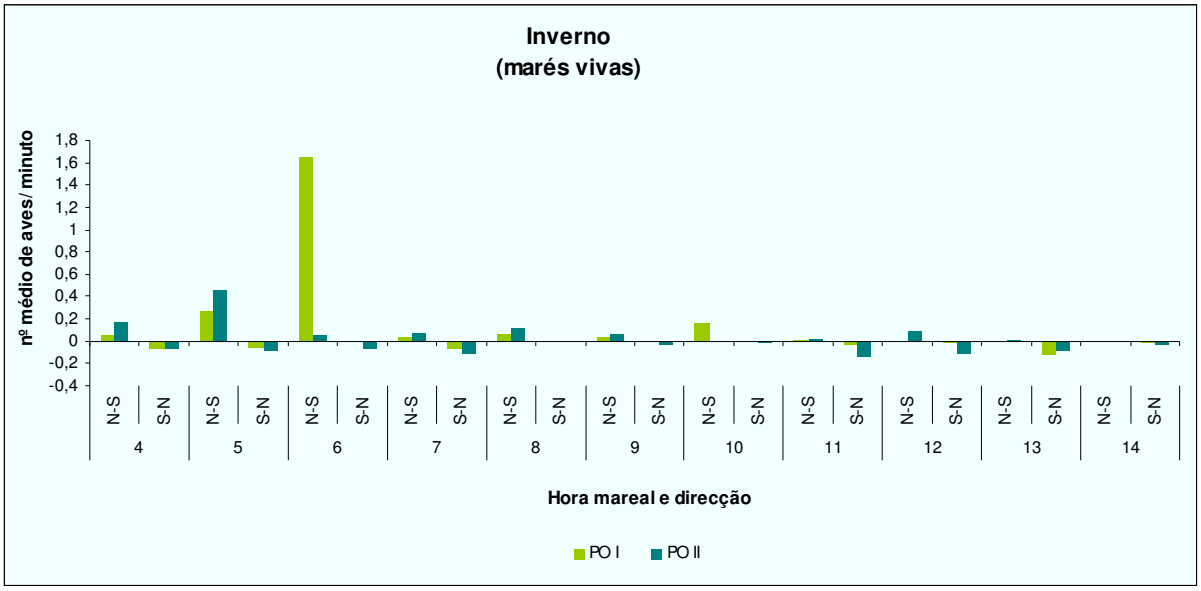
Relativamente à distribuição dos movimentos em relação à hora de maré-alta e respectiva direcção, representada nas Figuras 148 a 152, verifica-se que na maior parte das épocas do ano existem dois momentos do dia em que o número médio de movimentos é maior, independentes do ciclo da maré: de manhã e ao fim do dia, respectivamente, de saída e entrada no Ludo. Este padrão resulta do facto desta espécie ter um dormitório no Ludo que se distribui por dois locais, um num grupo de eucaliptos que fica muito próximo do PO II e outro na Ribeira de S. Lourenço.

A quase ausência deste padrão no final do dia em algumas contagens na Migração de Outono e o Inverno, em marés vivas, e na Migração de Primavera e de Migração de Primavera e Reprodução, em marés mortas, correspondentes ao regresso das aves ao dormitório, pode indicar que as aves deste grupo nem sempre usem a mesma trajectória para entrar e sair do Ludo. Observações efectuadas fora da área de estudo sugerem que alguns movimentos entre a Ria e o dormitório se fazem usando percursos que não incluem a passagem do dique onde se situam os pontos de observação, vindo as aves directamente da zona central da Ria para o dormitório utilizando uma rota mais a nascente e passando do lado da cabeceira da pista 28 do Aeroporto de Faro.

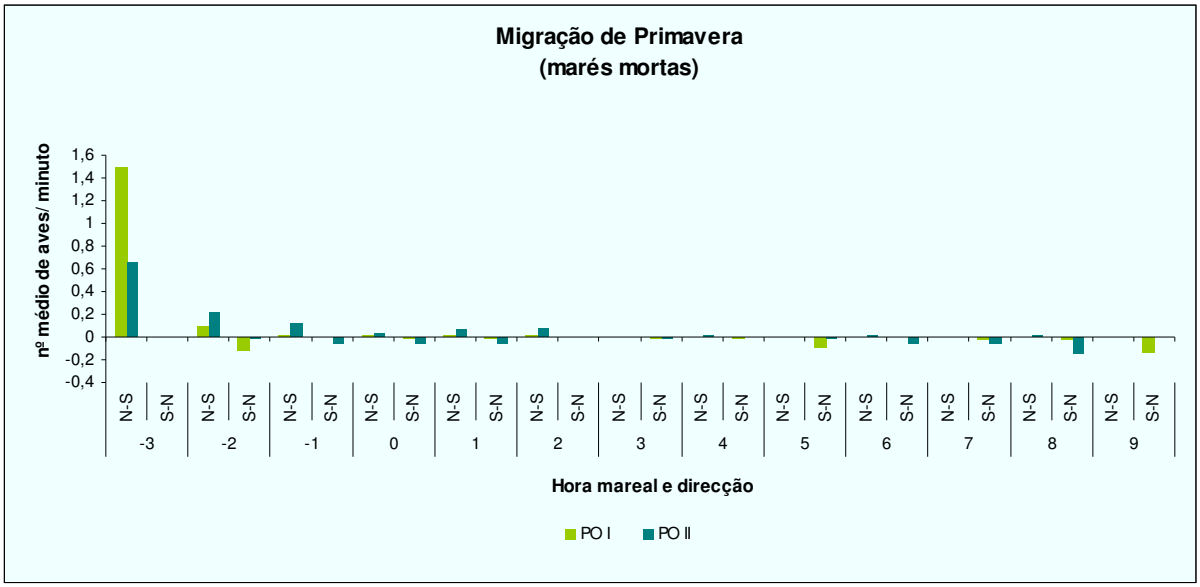

Migração de Primavera
(marés vivas)
nº médio de aves/ minuto
4
3
2
1
0
-1
-2
-3
N-S
S-N
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
Hora mareal e direcção
PO I
PO II

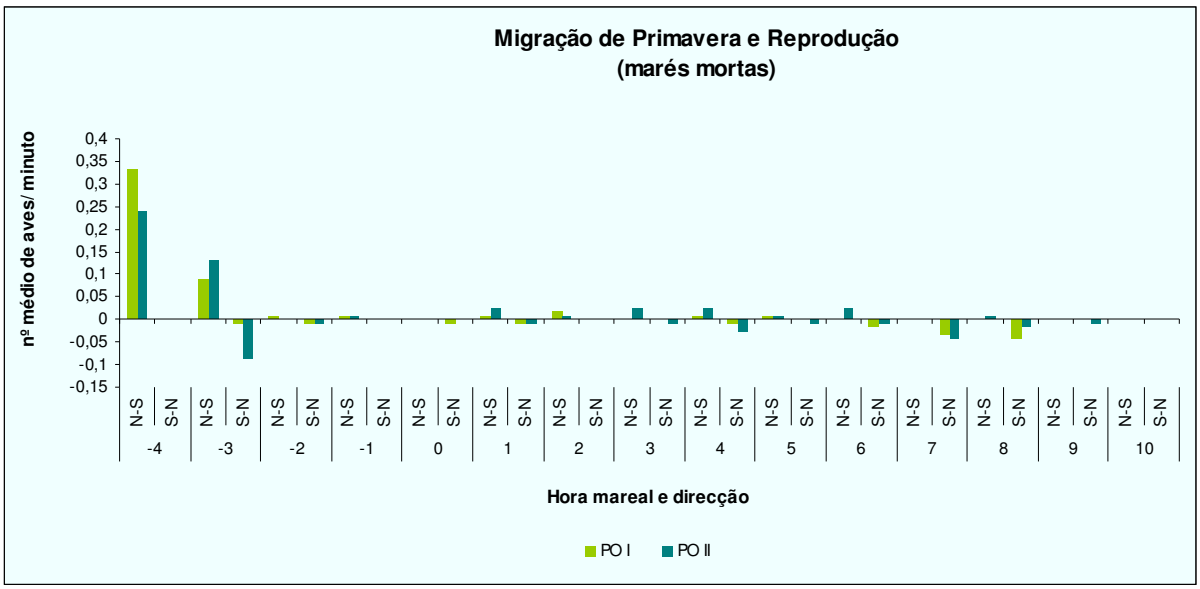

Migração de Primavera e Reprodução
(marés vivas)
nº médio de aves/ minuto
1,4
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
-0,2
-0,4
N-S
S-N
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
Hora mareal e direcção
PO I
PO II

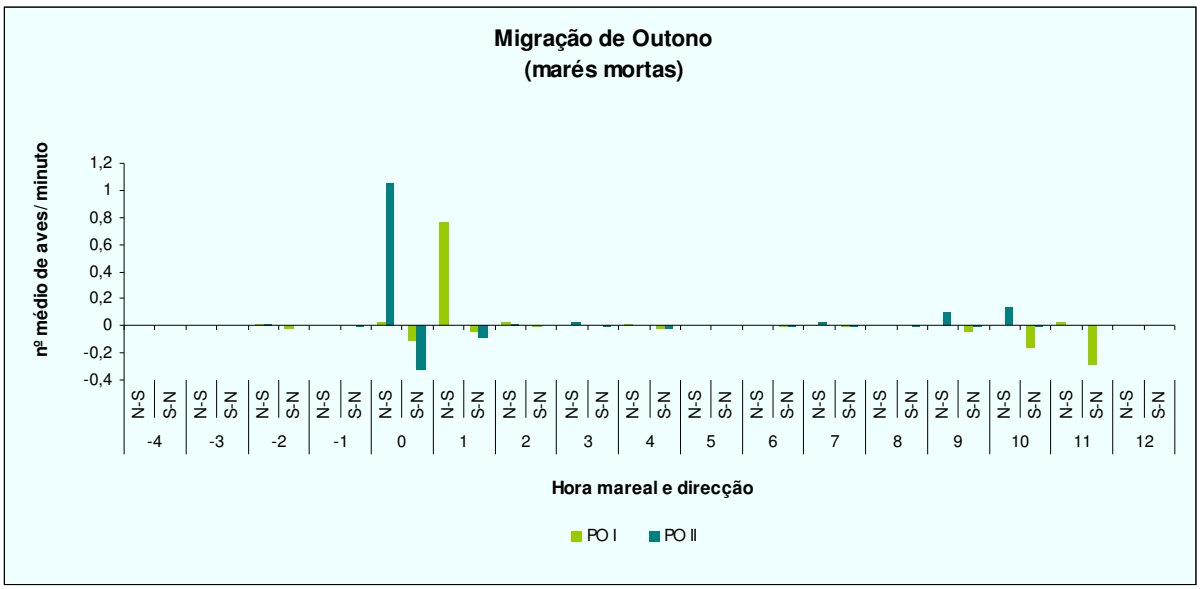


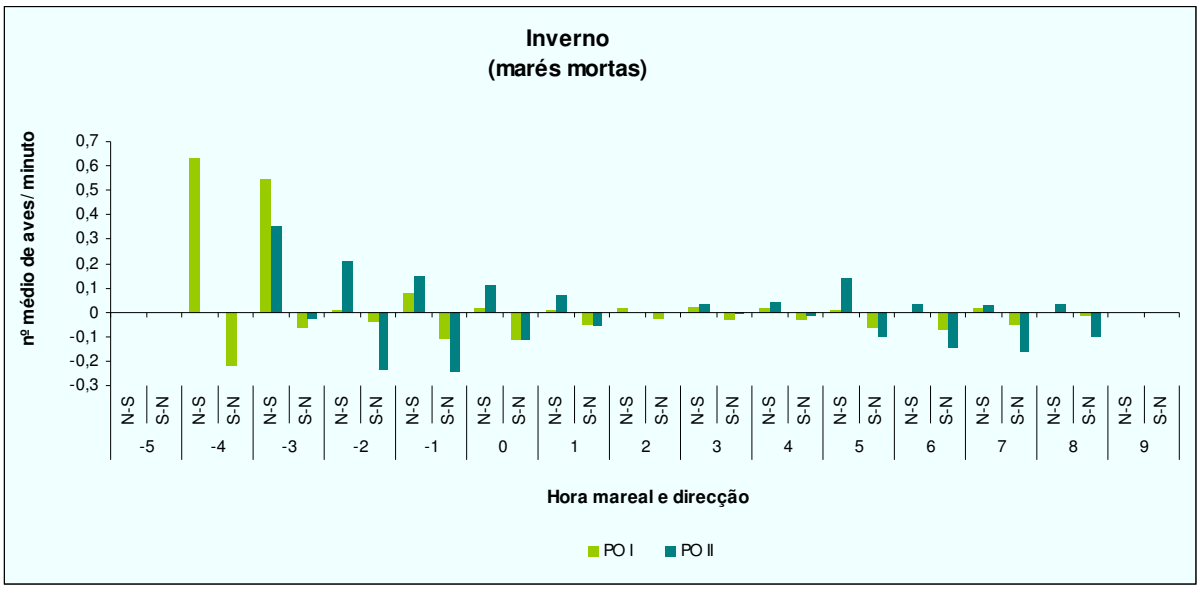


Figuras 148; 149; 150; **151 e 152 –** Número médio de corvos-marinhos em movimento nas marés vivas em cada ponto de observação (PO I e PO II), que se deslocaram na direcção Norte-Sul (N-S; valores positivos) e na direcção Sul-Norte (S-N; valores negativos), por época do ano.


Migração de Primavera
(marés mortas)
nº médio de aves/ minuto
1,6
1,4
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
-0,2
-0,4
N-S
S-N
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
Hora mareal e direcção
PO I
PO II


Migração de Primavera e Reprodução
(marés mortas)
nº médio de aves/ minuto
0,4
0,35
0,3
0,25
0,2
0,15
0,1
0,05
0
-0,05
-0,1
-0,15
N-S
S-N
-4
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Hora mareal e direcção
PO I
PO II





Figuras 153; 154; 155; **156 e 157 –** Número médio de corvos-marinhos em movimento nas marés mortas em cada ponto de observação (PO I e PO II), que se deslocaram na direcção Norte-Sul (N-S; valores positivos) e na direcção Sul-Norte (S-N; valores negativos), por época do ano.

Gaivotas

No total das amostragens observaram-se 38 513 movimentos de gaivotas, sendo que na maior parte dos movimentos (61%) as aves não foram identificadas até à espécie, tendo sido designadas por *Larus* sp.. Das identificadas até à espécie, a maior parte (27%) foi identificada como Gaivota-de-asa-escura *Larus fuscus*.

A época do ano em que os movimentos das aves deste grupo são mais frequentes é na Migração de Primavera, seguida do Inverno (Figura 158), enquanto os resultados das contagens para a caracterização das comunidades de aves aquáticas indicam que este grupo é mais abundante na Migração de Outono, seguida do Inverno. O facto de os movimentos deste grupo serem mais intensos numa época em que são relativamente pouco abundantes na área de estudo, poderá estar associado à circunstância de ser na Migração de Primavera que se registam os ventos mais fortes (tanto em intensidade média como em intensidade máxima instantânea; ver Figura 132), o que levará a que estas aves tenham uma maior necessidade de se refugiarem no complexo do Ludo durante estes períodos, aumentando assim o número de passagens nos pontos de observação já que a distribuição das gaivotas nas contagens diurnas (Figuras 8 a 17) revela que existe uma preferência pelos refúgios localizados na Ria. O rumo predominante do vento durante a Migração de Primavera (SO) sugere de facto os locais preferenciais de refúgio na Ria deveriam estar muito expostos ao vento, tendo as aves que se abrigar no complexo de salinas do Ludo. Em condições meteorológicas favoráveis os locais de repouso na Ria proporcionam uma melhor visibilidade sobre a envolvente, maior protecção contra predadores e menores níveis de perturbação sendo por isso preferidos em relação ao Ludo.

Em todas as épocas se registou maior número de movimentos no PO II (Figura 158).

Na Migração de Primavera a maior parte das gaivotas atravessou a uma altitude média (altitude 3) enquanto no Inverno a maior parte atravessou a elevada altitude (altitude 4). Nas restantes épocas do ano verifica-se uma tendência para que as aves se distribuam pelas várias altitudes no PO II, e que atravessem preferencialmente a elevada altitude no PO I. Aliás, Em todas as épocas do ano se verifica esta tendência para que as aves atravessem a maior altitude no PO I do que no PO II.

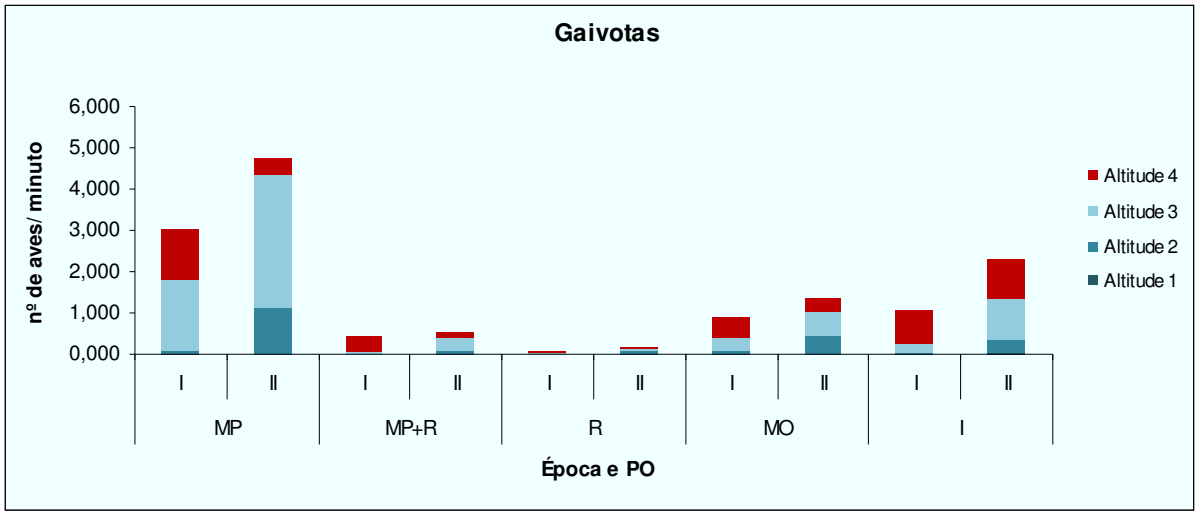


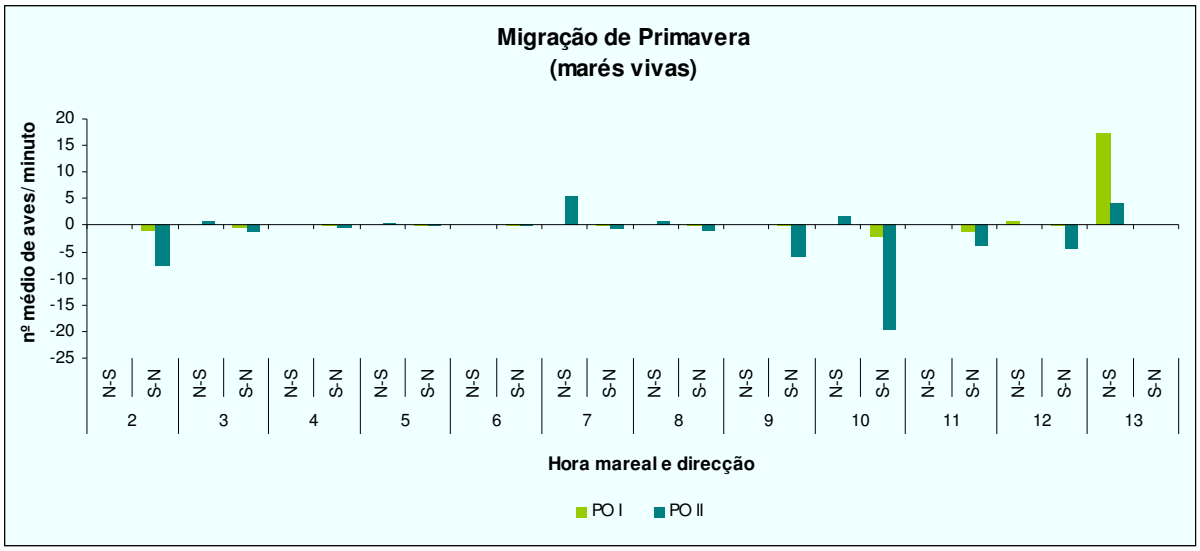
Figura 158 - Movimentos de gaivotas em cada ponto de observação, PO I e PO II, por classe de altitude (1 a 4, da classe de menor para maior altitude) e época do ano (MP- Migração de Primavera; R- Reprodução; MO- Migração de Outono).

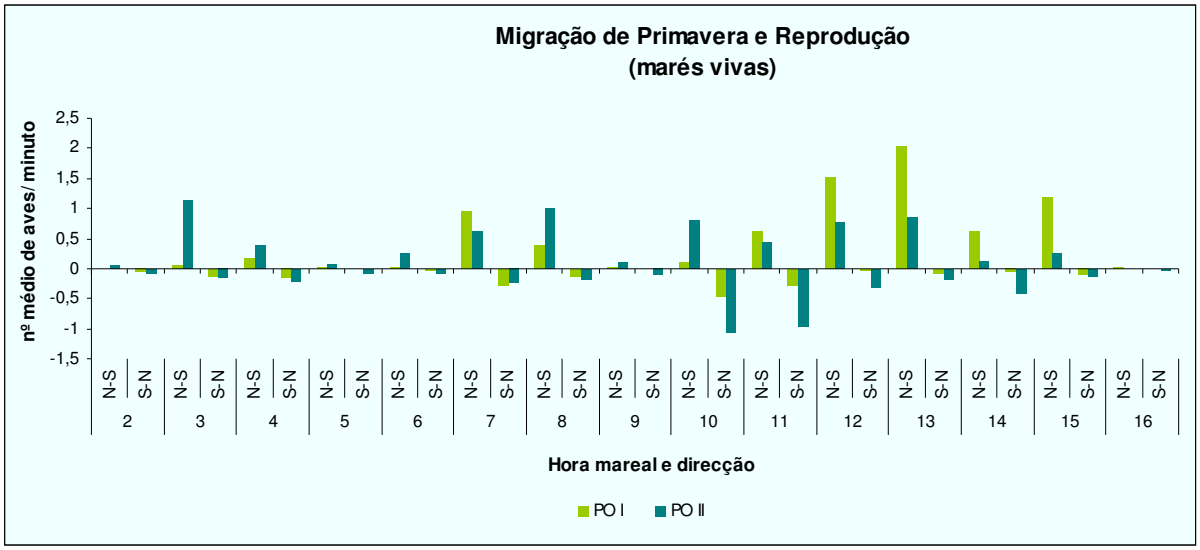
Com base na análise do padrão da direcção dos movimentos de gaivotas ao longo do dia das contagens de marés vivas é possível verificar um aumento dos movimentos de Norte para Sul no final do dia, mais ou menos evidente dependendo da época do ano (Figuras 159 a 163). Nesta altura do dia as gaivotas deslocam-se para as suas áreas de alimentação/refúgio no mar, abandonando os refúgios da Ria e do Ludo.

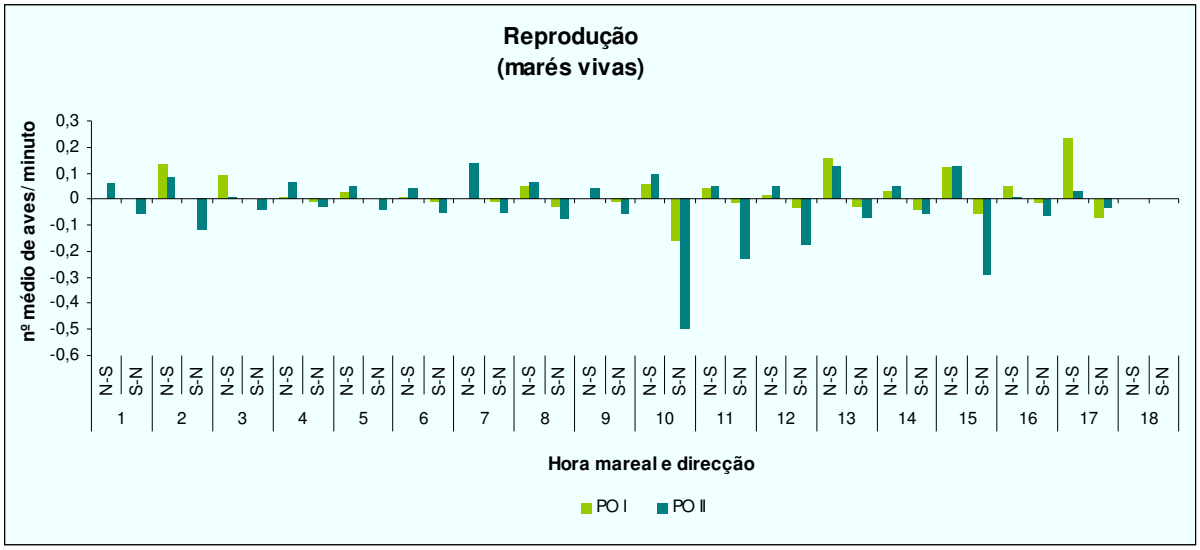
Exceptua-se a este padrão a época de Reprodução em que se observa um aumento de movimentos no sentido Sul-Norte a meio do dia, coincidindo com a aproximação do pico da maré-alta, mas nesta altura o número de aves presente e o número de movimentos são reduzidos, não sendo por isso representativo do funcionamento geral das aves deste grupo.

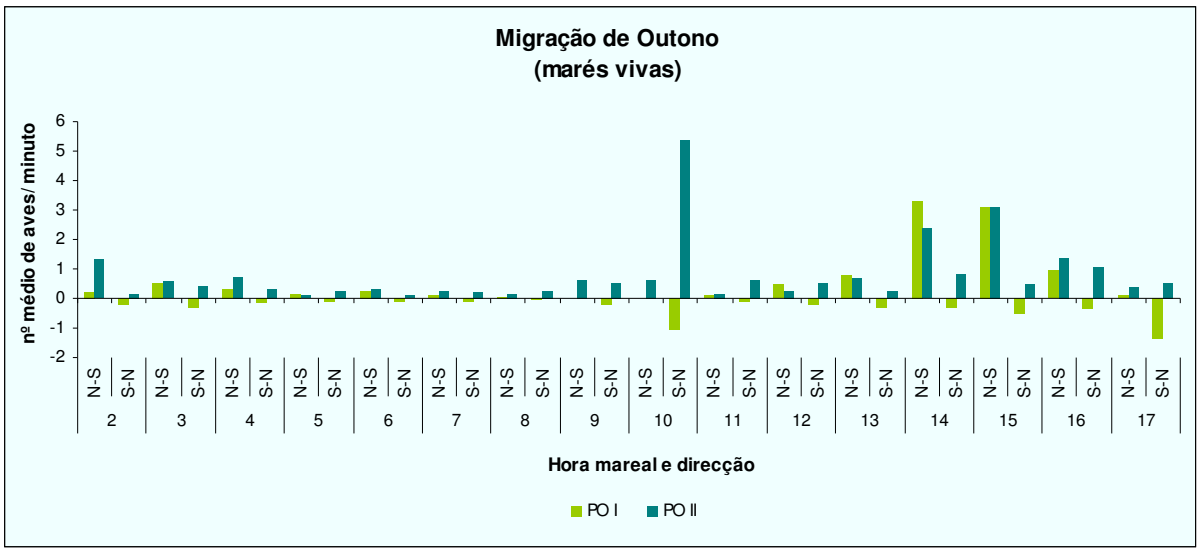
Nas marés mortas (Figuras 164 a 168) verifica-se um padrão semelhante de saída de aves durante a tarde na Migração de Primavera e Migração de Primavera / Reprodução, e um pico de entrada de manhã na época Migração de Primavera e Reprodução acompanhando a subida da maré. Nas épocas de Reprodução e Migração de Outono os movimentos observados ocorrem em ambas as direcções com um aumento durante a manhã e no final do dia. Na Migração de Outono observa-se um aumento dos movimentos de entrada no Ludo (S-N) ao longo da tarde, o que pode ter resultado da ocorrência de condições meteorológicas desfavoráveis levando a que as gaivotas se refugiassem no Ludo.

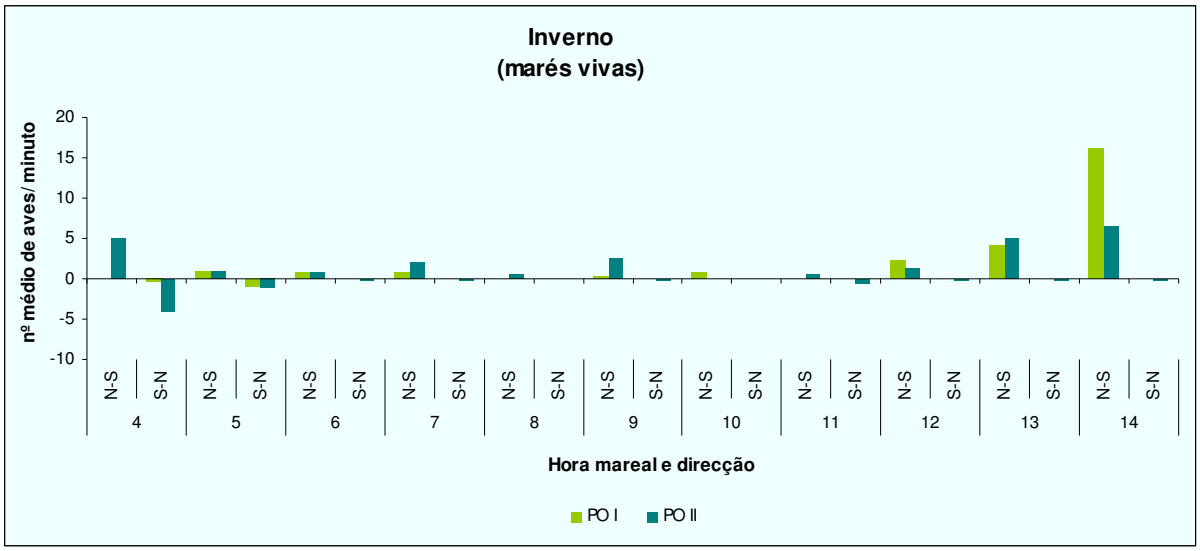
O menor número de movimentos das aves deste grupo nas contagens de marés mortas no Inverno, época em que se registaram as maiores abundâncias com base nas contagens da área de estudo, deverá resultar das condições meteorológicas mais desfavoráveis que se fazem sentir nesta época, levando a que a maior parte dos indivíduos não vá para o mar e fique nos refúgios em terra.



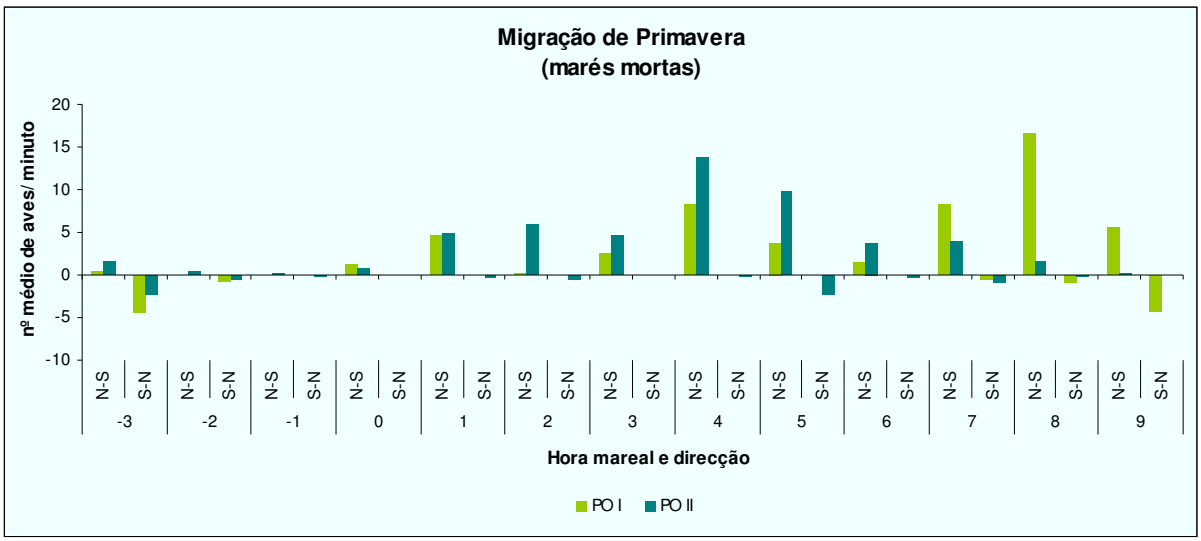


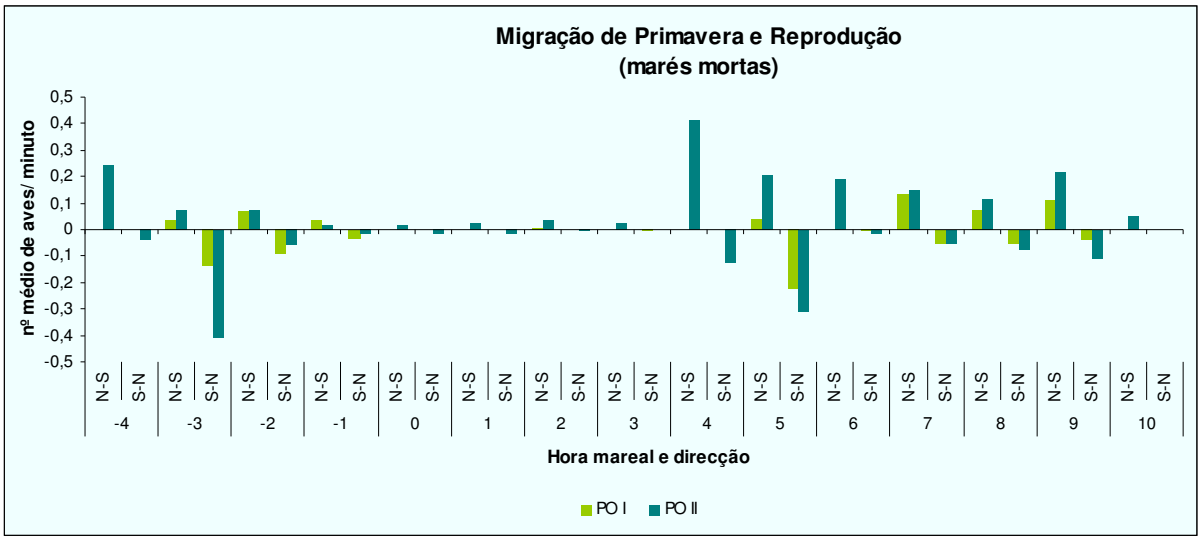


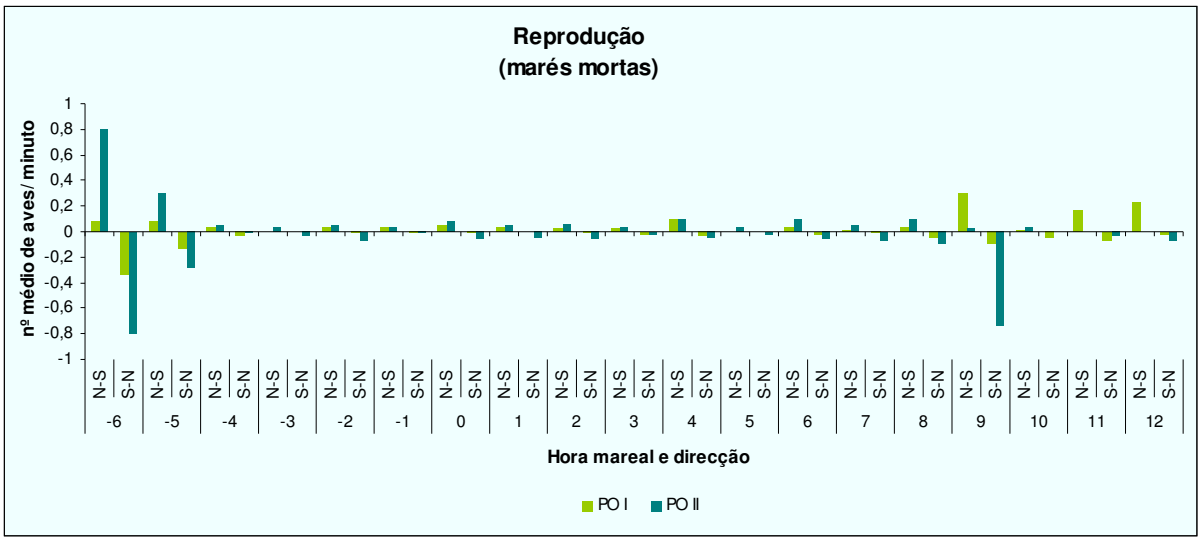


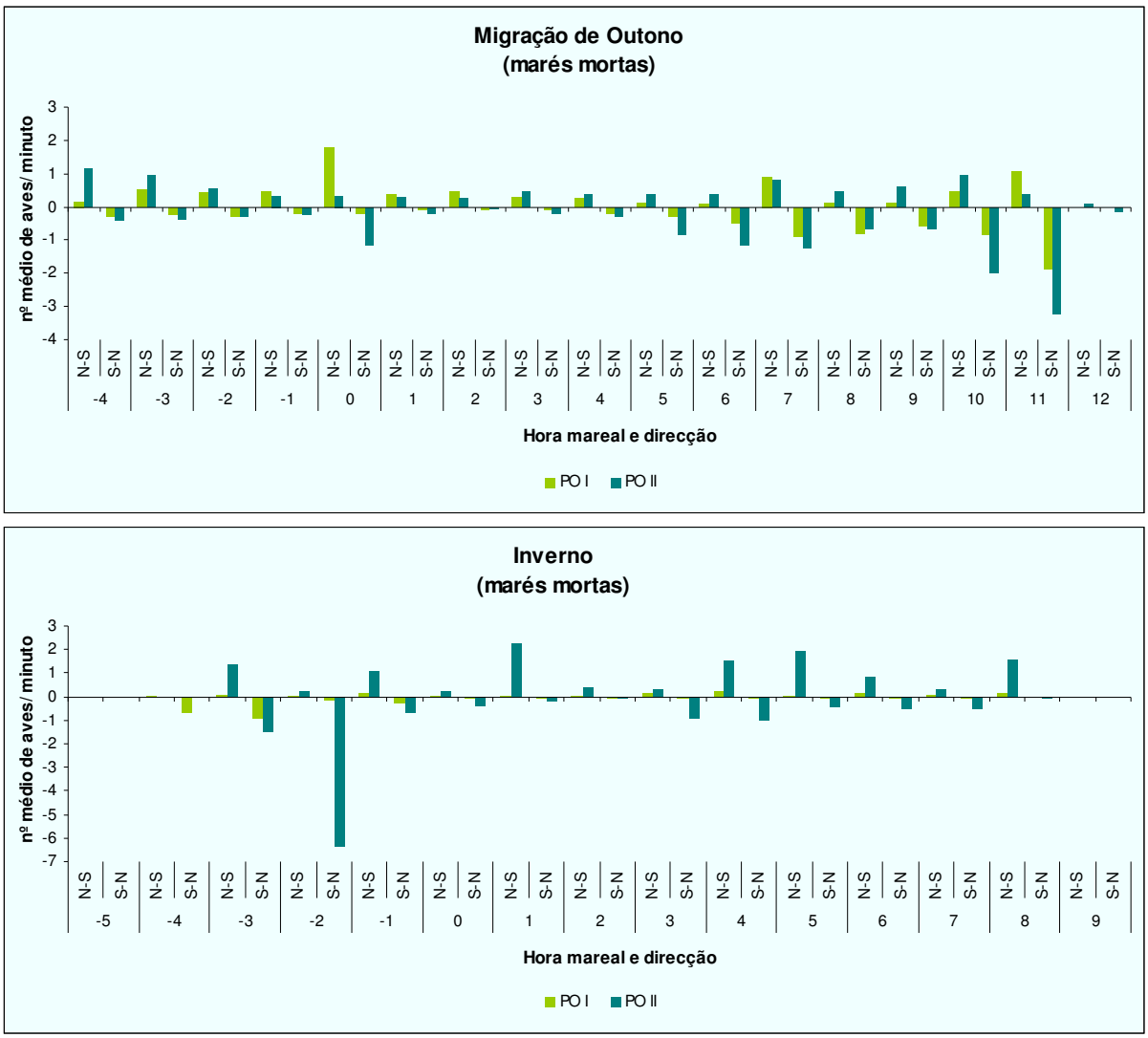


Figuras 159; 160; 161; **162 e 163 –** Número médio de gaivotas em movimento nas marés vivas em cada ponto de observação (PO I e PO II), que se deslocaram na direcção Norte-Sul (N-S; valores positivos) e na direcção Sul-Norte (S-N; valores negativos), por época do ano.


Migração de Primavera
(marés mortas)
nº médio de aves/ minuto
20
15
10
5
0
-5
-10
N-S
S-N
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
Hora mareal e direcção
PO I
PO II


Migração de Primavera e Reprodução
(marés mortas)
nº médio de aves/ minuto
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
-0,1
-0,2
-0,3
-0,4
-0,5
N-S
S-N
-4
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Hora mareal e direcção
PO I
PO II


Reprodução
(marés mortas)
nº médio de aves/ minuto
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
-0,2
-0,4
-0,6
-0,8
-1
N-S
S-N
-6
-5
-4
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
Hora mareal e direcção
PO I
PO II



Figuras 164; 165; 166; **167 e 168 –** Número médio de gaivotas em movimento nas marés mortas em cada ponto de observação (PO I e PO II), que se deslocaram na direcção Norte-Sul (N-S; valores positivos) e na direcção Sul-Norte (S-N; valores negativos), por época do ano.

Garças

Durante os trabalhos de campo observaram-se 1 954 movimentos de garças, sendo a grande maioria (84%) correspondente a uma única espécie a garça-branca *Egretta garzetta*.

As épocas do ano em que se registaram valores mais elevados de movimentos de garças são a Migração de Outono e a Reprodução (Figura 169), enquanto em termos do efectivo presente na área de estudo foi maior na Migração de Primavera e no Inverno, embora os números sejam bastante reduzidos ao longo de todo ano. O facto dos ventos terem sido mais fortes durante a Migração de Primavera e o Inverno pode ter levado a que as garças se movimentassem menos na área de estudo de modo a minimizar o dispêndio de

energia. Nas épocas de Migração de Outono e de Reprodução o número de movimentos no PO I é superior ao PO II, no Inverno e Migração de Primavera é maior no PO II, enquanto na Migração de Primavera e Reprodução é relativamente semelhante.

A altitude de atravessamento das aves deste grupo distribui-se de uma forma relativamente equilibrada pelas várias classes definidas, excepto na Migração de Primavera e no PO II durante a Migração de Primavera e Reprodução em que os atravessamentos são feitos, preferencialmente, a baixa ou média altitude.

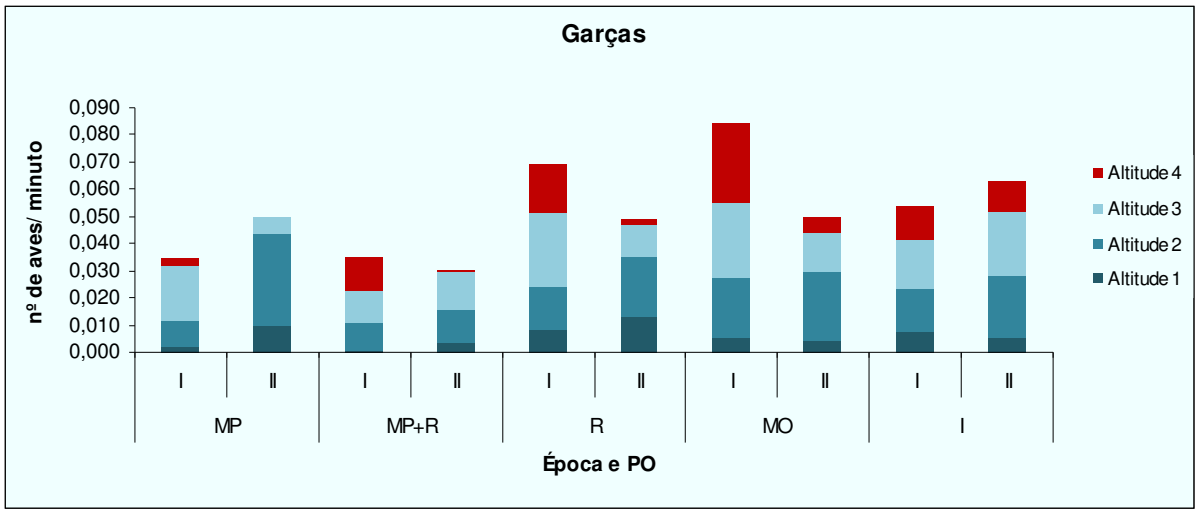
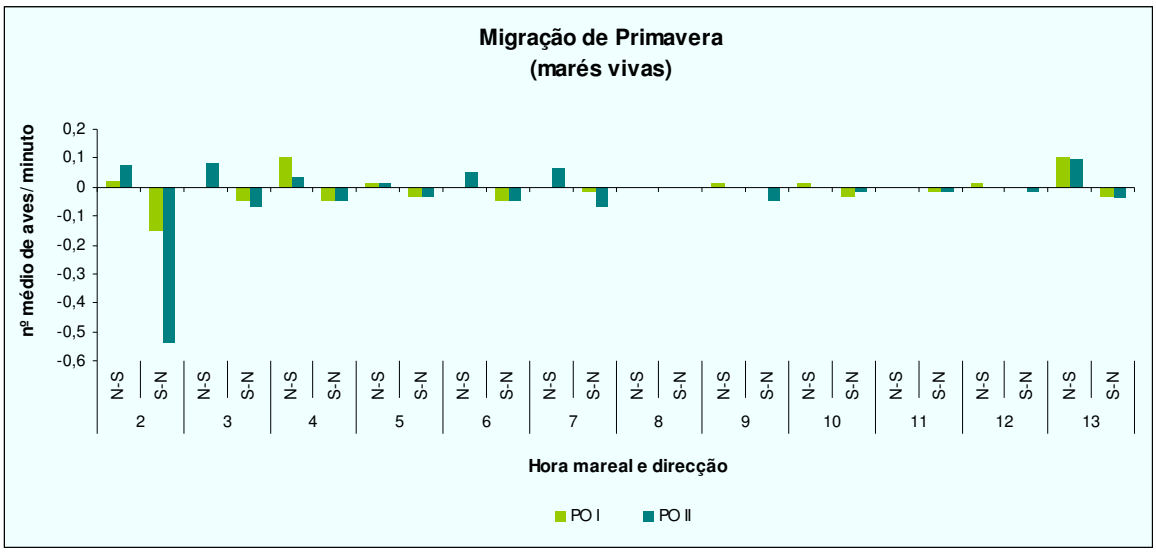


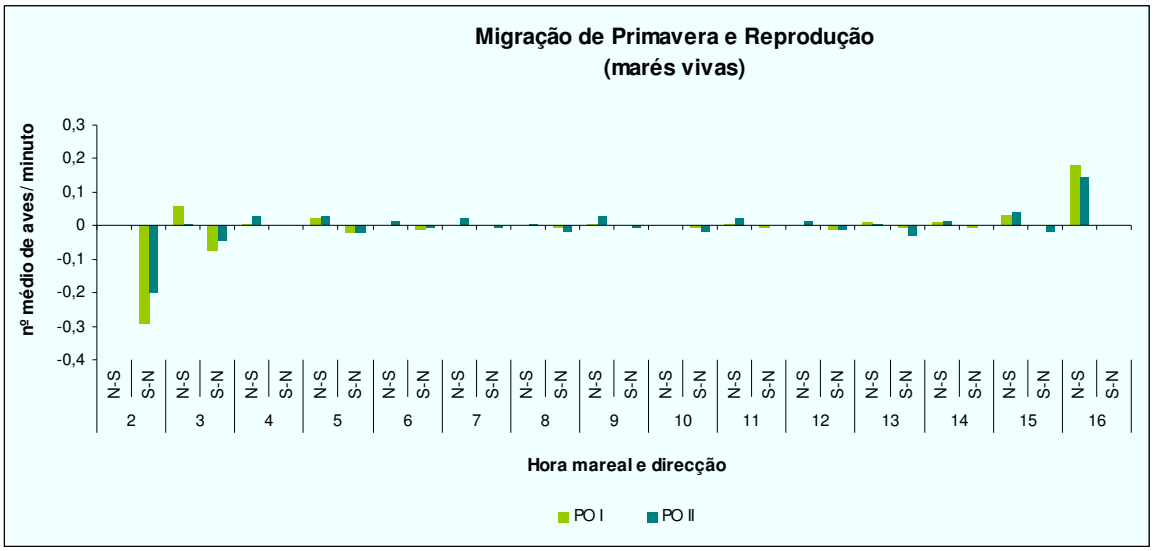
Figura 169 - Movimentos de garças em cada ponto de observação, I e II, por classe de altitude (1 a 4, da classe de menor para maior altitude) e época do ano (MP- Migração de Primavera; R- Reprodução; MO- Migração de Outono).

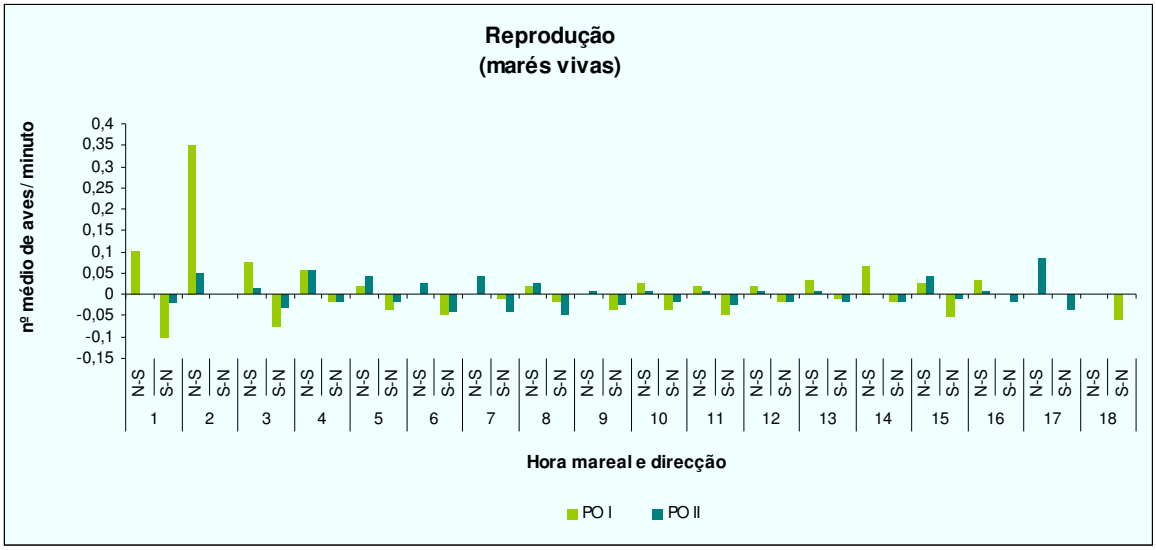
A análise da direcção dos movimentos de garças nas amostragens de marés vivas (Figuras 170 a 174) e de marés mortas (Figuras 175 a 179) indica que para a maioria das épocas do ano, com excepção da Migração de Outono e Inverno nas marés mortas, não existe nenhum padrão relacionado com o ciclo da maré. Este resultado é sugerido pelo facto de se observarem movimentos em ambas as direcções para a grande maioria dos intervalos horários em relação ao pico da maré-alta ou dos movimentos observados serem opostos em relação ao mesmo momento da maré em diferentes alturas do dia. Exemplo deste último caso são os dois picos observados, tanto nas marés vivas como nas marés mortas durante a Migração de Primavera e Reprodução em que de manhã há mais movimentos para Norte e ao fim do dia há mais movimentos para Sul, estando a maré a vazar em ambos os casos.

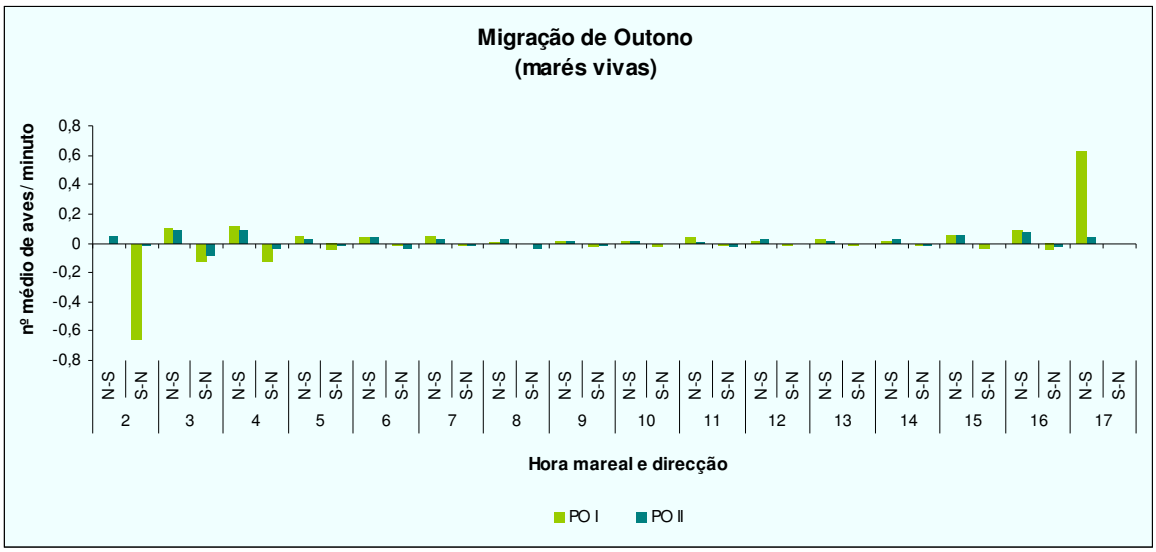
O padrão que se observa é de aumento da actividade no início e no final do dia em todas as épocas do ano, excepto no Inverno, em que se observa uma actividade regular ao

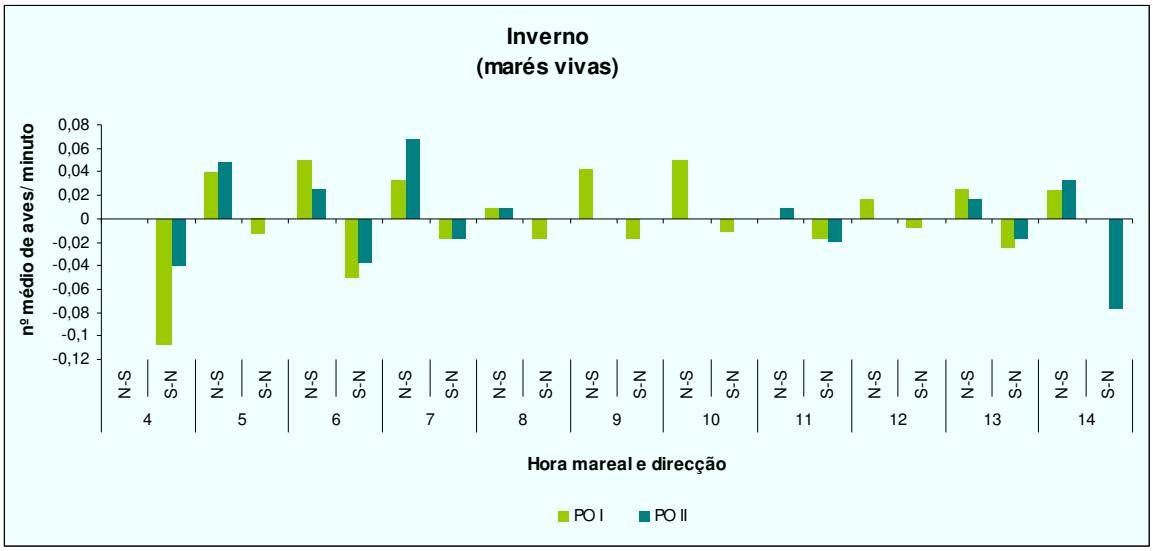
longo do dia, nas contagens de ambos os tipos de marés. Este padrão está relacionado com as deslocações sem uma tendência bem definida que as espécies deste grupo fazem pela área de estudo na procura de locais adequados para a alimentação e com as maiores necessidades de alimento nestas alturas do dia.



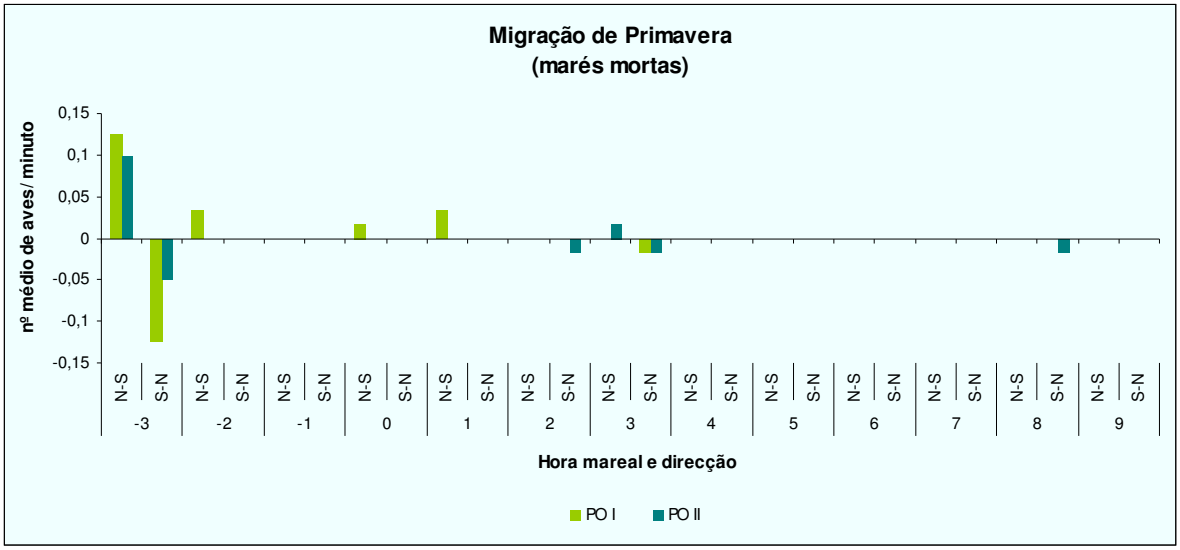


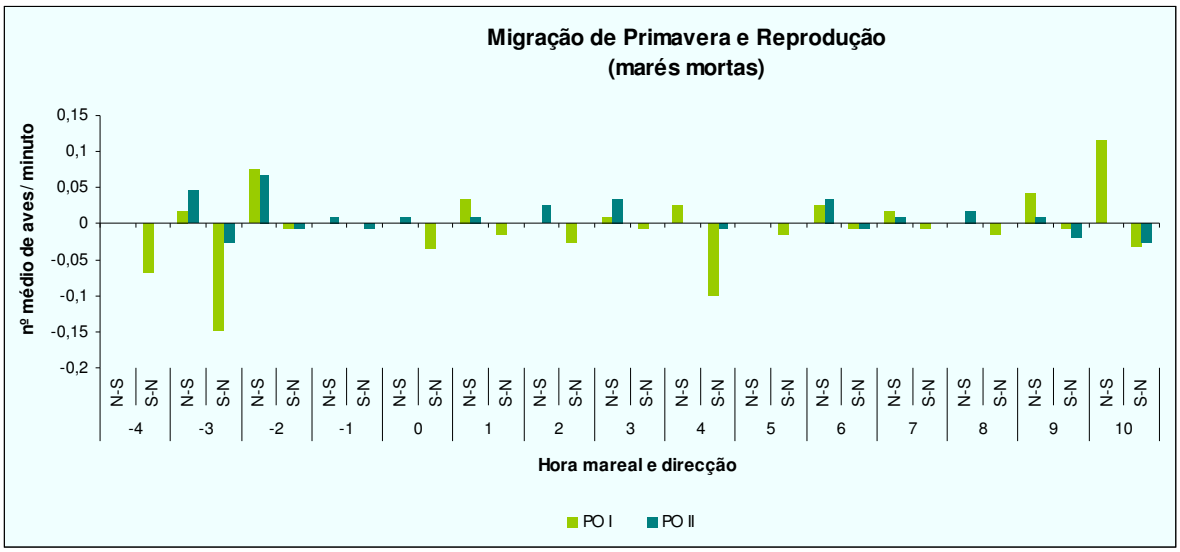


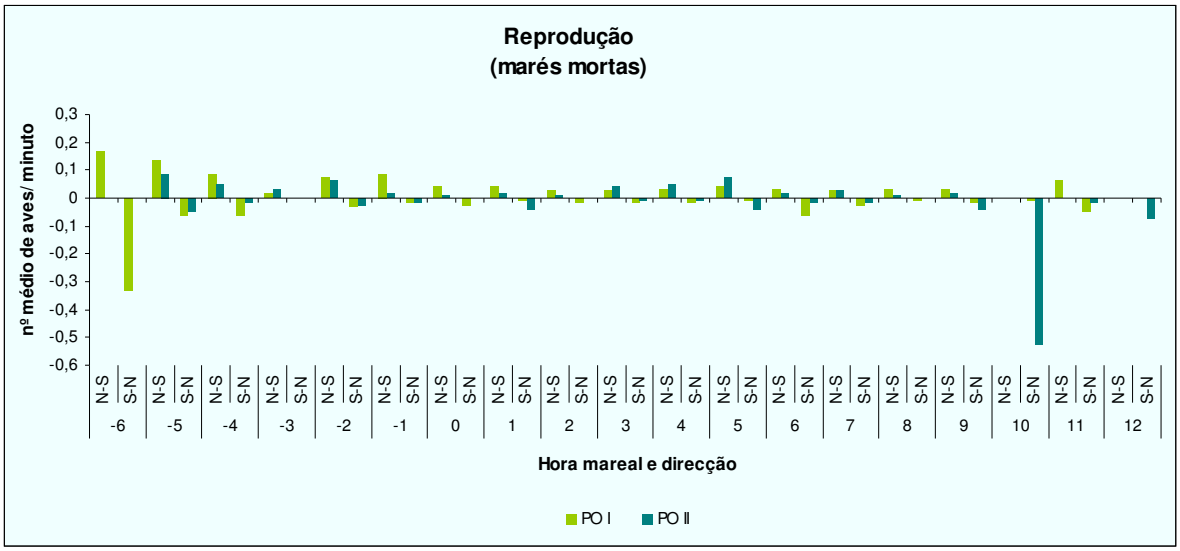


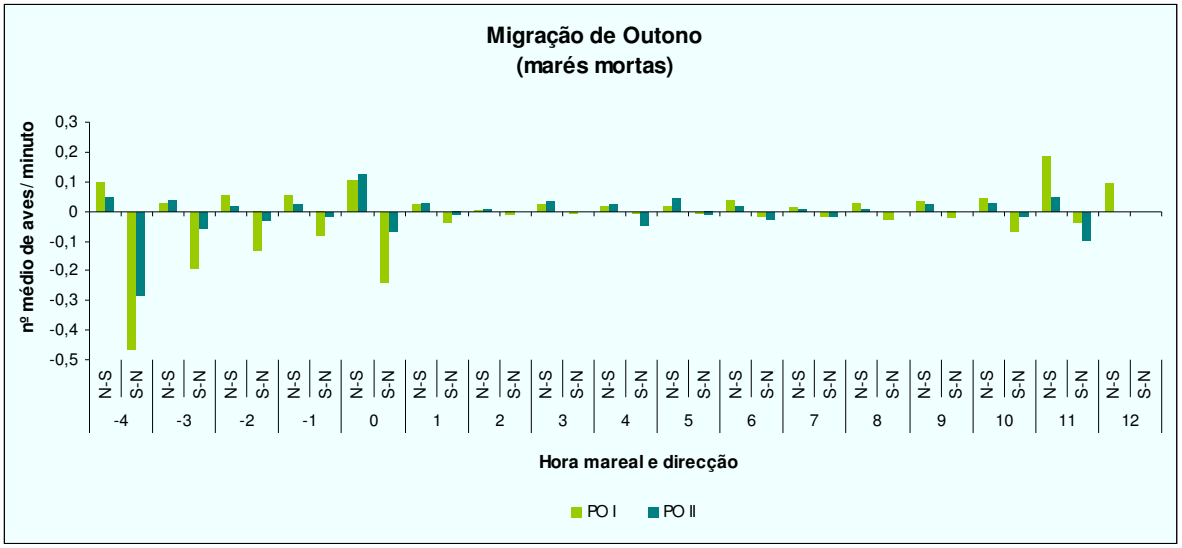


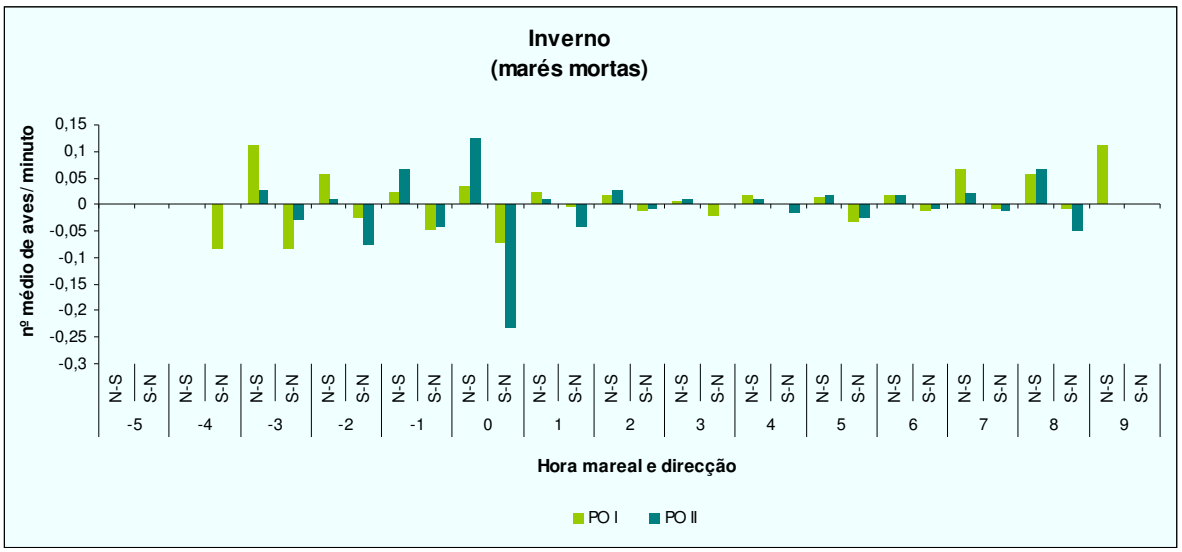
Figuras 170; 171; 172; **173 e 174 –** Número médio de garças em movimento nas marés vivas em cada ponto de observação (PO I e PO II), que se deslocaram na direcção Norte-Sul (N-S; valores positivos) e na direcção Sul-Norte (S-N; valores negativos), por época do ano.


Migração de Primavera
(marés mortas)
nº médio de aves/ minuto
0,15
0,1
0,05
0
-0,05
-0,1
-0,15
N-S
S-N
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
Hora mareal e direcção
PO I
PO II


Migração de Primavera e Reprodução
(marés mortas)
nº médio de aves/ minuto
0,15
0,1
0,05
0
-0,05
-0,1
-0,15
-0,2
N-S
S-N
-4
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Hora mareal e direcção
PO I
PO II


Reprodução
(marés mortas)
nº médio de aves/ minuto
0,3
0,2
0,1
0
-0,1
-0,2
-0,3
-0,4
-0,5
-0,6
N-S
S-N
-6
-5
-4
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
Hora mareal e direcção
PO I
PO II





Figuras 175; 176; 177; **178 e 179 –** Número médio de garças em movimento nas marés mortas em cada ponto de observação (PO I e PO II), que se deslocaram na direcção Norte-Sul (N-S; valores positivos) e na direcção Sul-Norte (S-N; valores negativos), por época do ano.

Limícolas pequenas

No total registaram-se 26 167 movimentos de aves incluídas neste grupo, sendo a maioria (55%) identificada apenas até ao género *Calidris* sp. De entre as identificadas até à espécie, o maior número de movimentos pertence a pilrito-comum *Calidris alpina.*

As épocas do ano com maior número de movimentos de limícolas pequenas são a Migração de Primavera e o Inverno (Figura 180), sendo que na época de Reprodução os valores são mesmo muito reduzidos. Nas contagens da área de estudo a época do ano em que este grupo é mais abundante é o Inverno.

Em todas as épocas o número de movimentos no PO I foi superior ao observado no PO II e a grande parte dos atravessamentos foram feitos a baixa altitude (altitude 1 e 2), ou seja, a menos de 4m do solo (Figura 180).

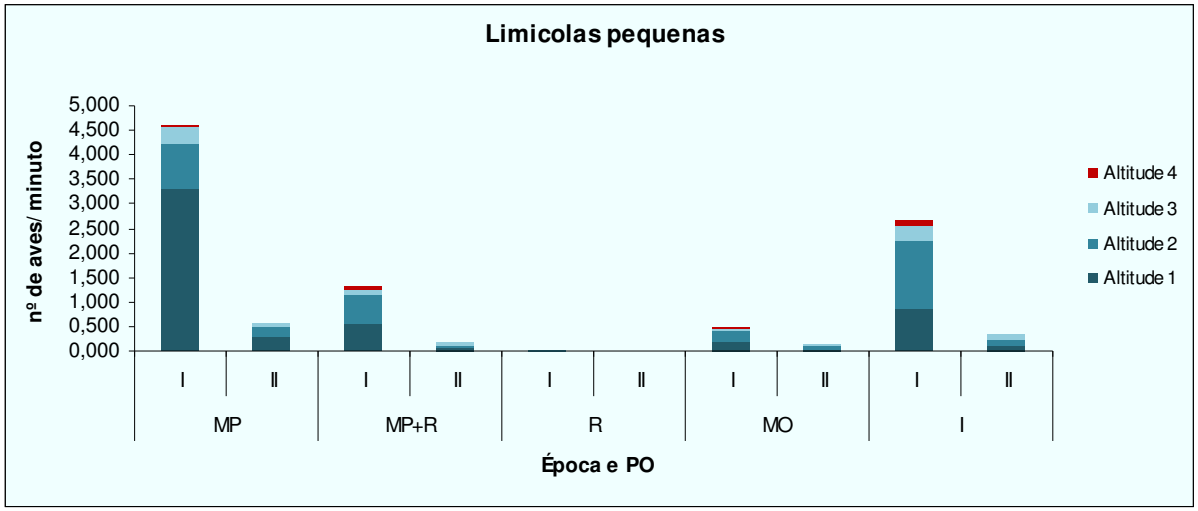


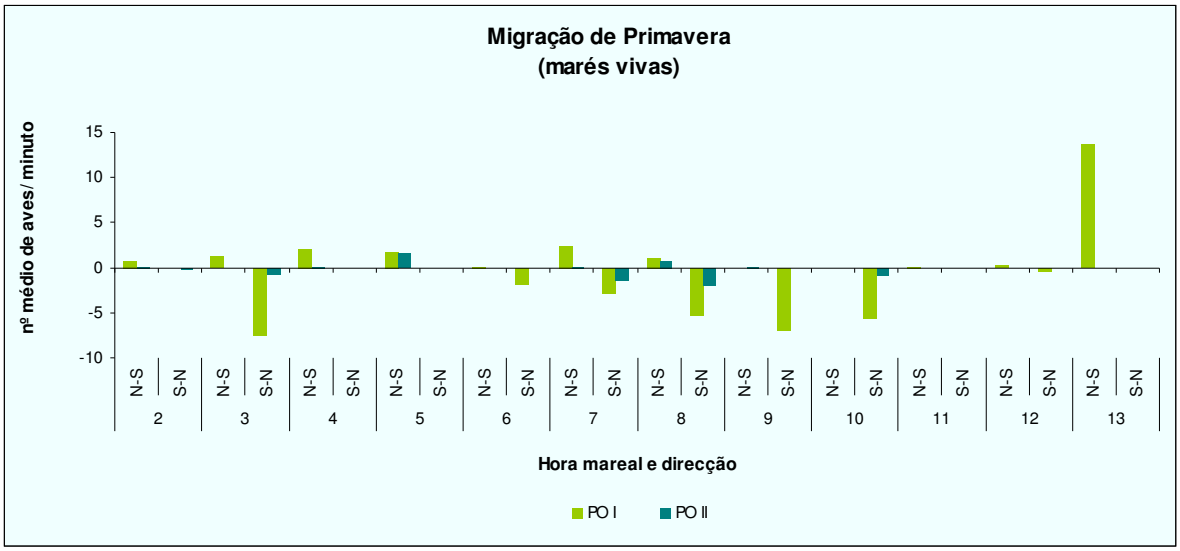
Figura 180 - Movimentos de limícolas pequenas em cada ponto de observação, I e II, por classe de altitude (1 a 4, da classe de menor para maior altitude) e época do ano (MP- Migração de Primavera; R- Reprodução; MO- Migração de Outono).

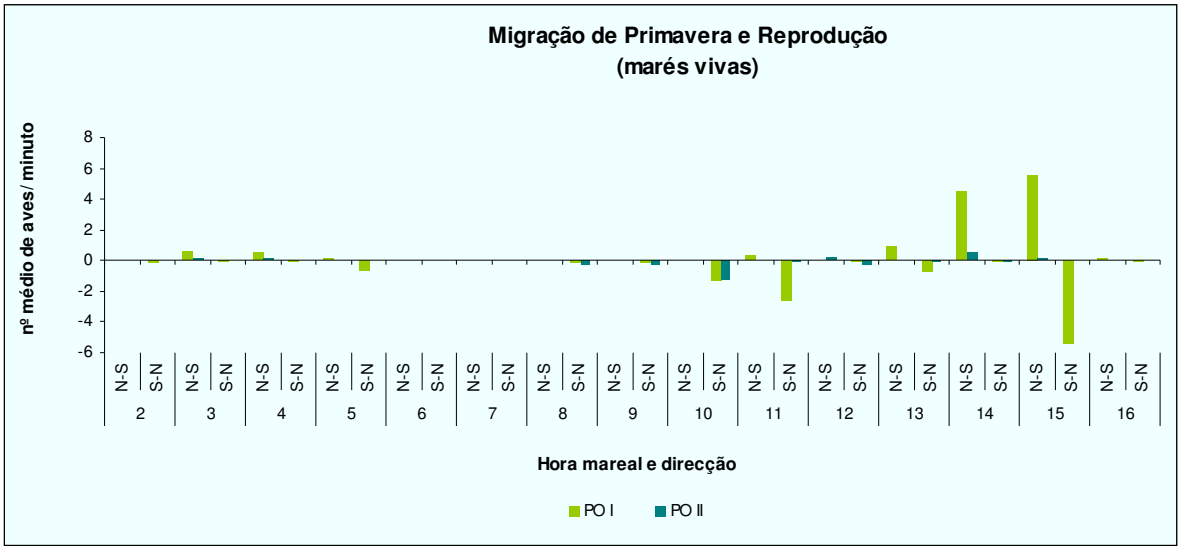
Tanto nas contagens de marés vivas (Figuras 181 a 185), como nas contagens de marés mortas (Figuras 186 a 190), verifica-se a existência de um padrão semelhante para a generalidade das épocas que consiste num aumento do número de movimentos para Norte antes da maré-alta (entrada no Ludo para os refúgios de maré-alta) e num aumento dos movimentos para Sul quando a maré começa a vazar (em direcção à Ria para as áreas de alimentação) até ao pico da maré-baixa depois do qual começam a surgir novamente movimentos para Norte.

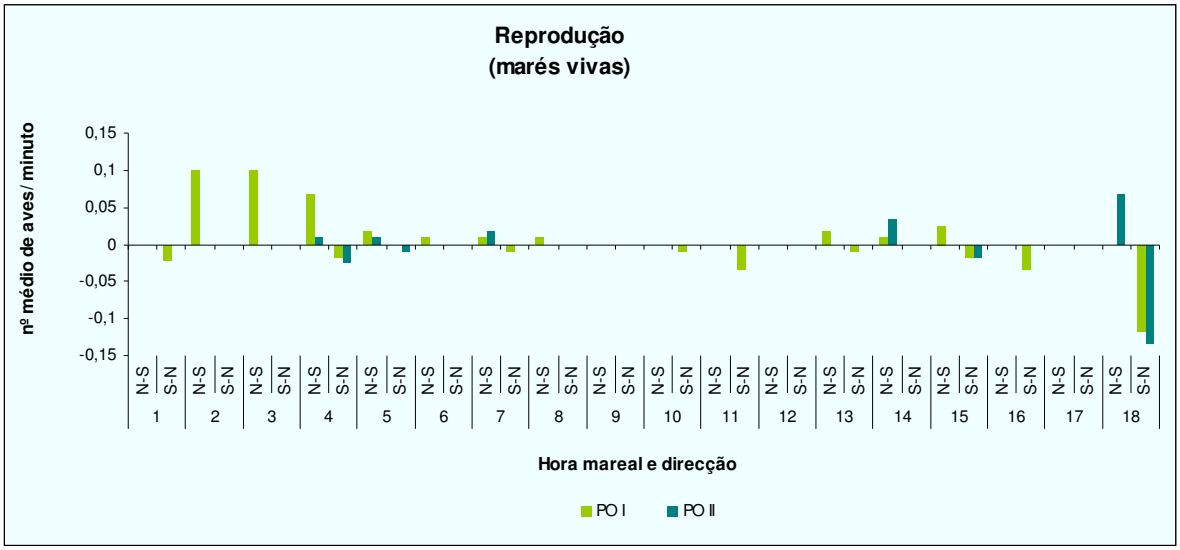
A ausência deste padrão de movimentos em torno de alguns picos de maré, em épocas em que este grupo é abundante (durante as contagens de marés vivas no Inverno) pode indicar que as aves deste grupo possam utilizar outras zonas nas suas deslocações entre o Ludo e a Ria, fora do alcance do que é avistado a partir dos pontos de observação.

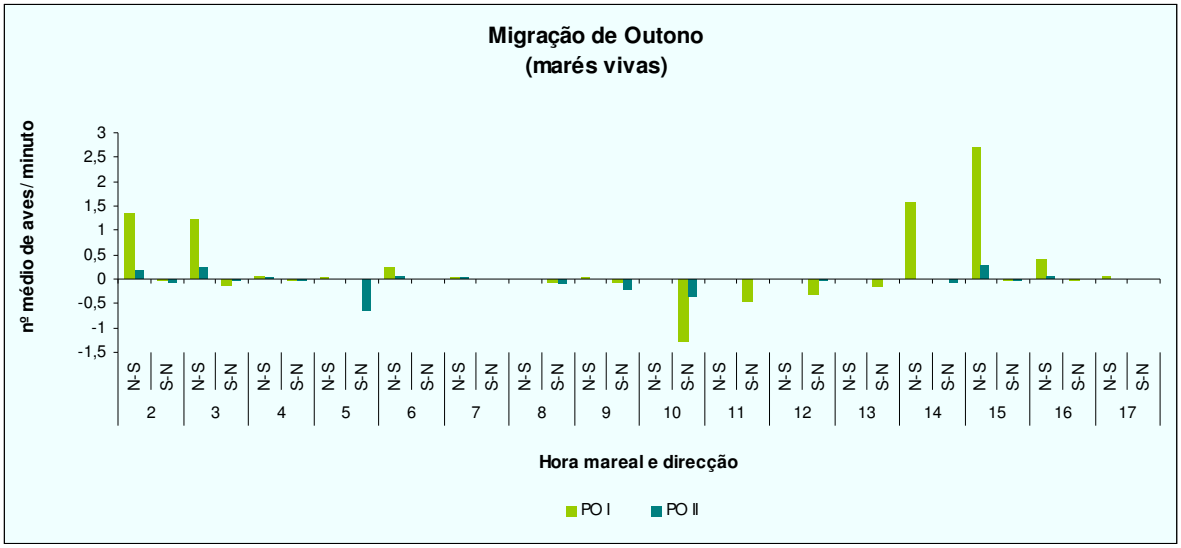
Os resultados mostram também alguns picos de movimentos em sentido contrário ao esperado relativamente ao ciclo da maré, como sejam os movimentos de entrada no Ludo durante o pico da maré-baixa nas contagens de marés vivas da época de Reprodução ou os movimentos de saída para a Ria no pico de maré-alta das contagens de marés mortas da época de Migração de Outono. Estes movimentos podem ser

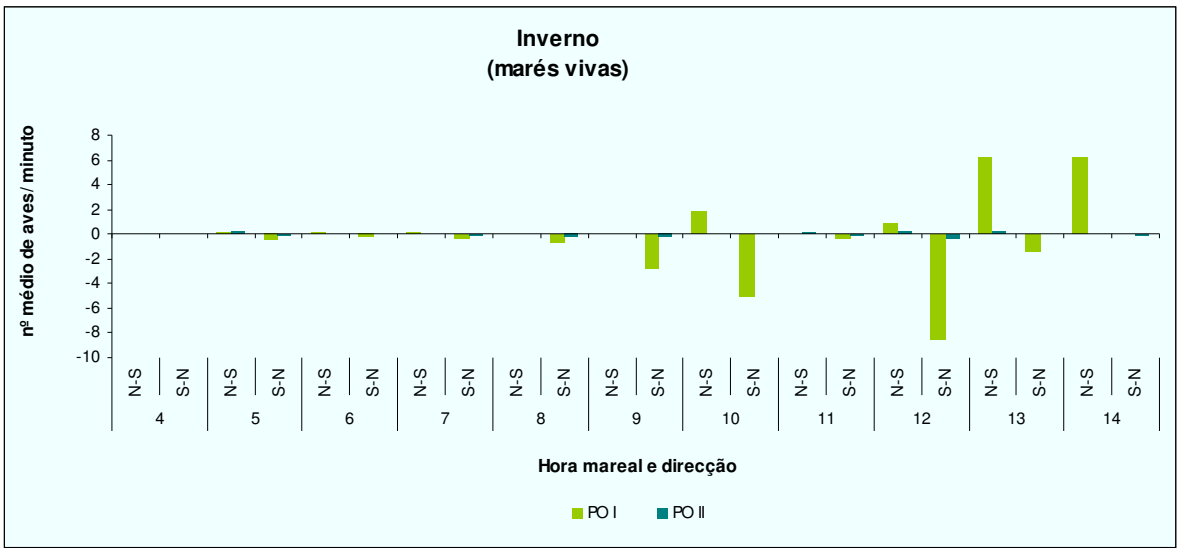
causados por factores de perturbação dado que esta zona é bastante frequentada por pessoas.



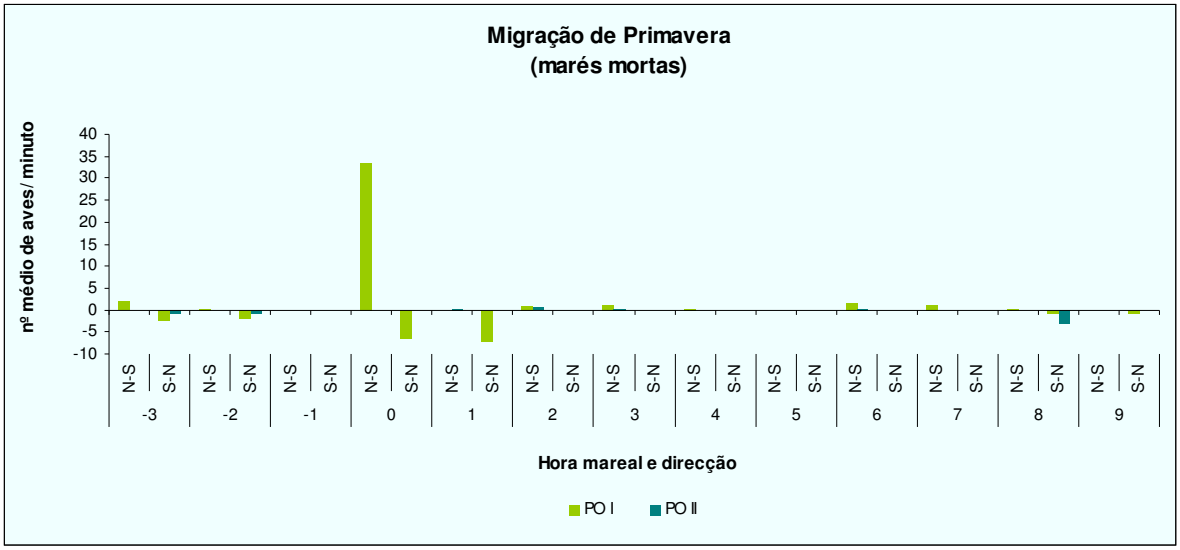


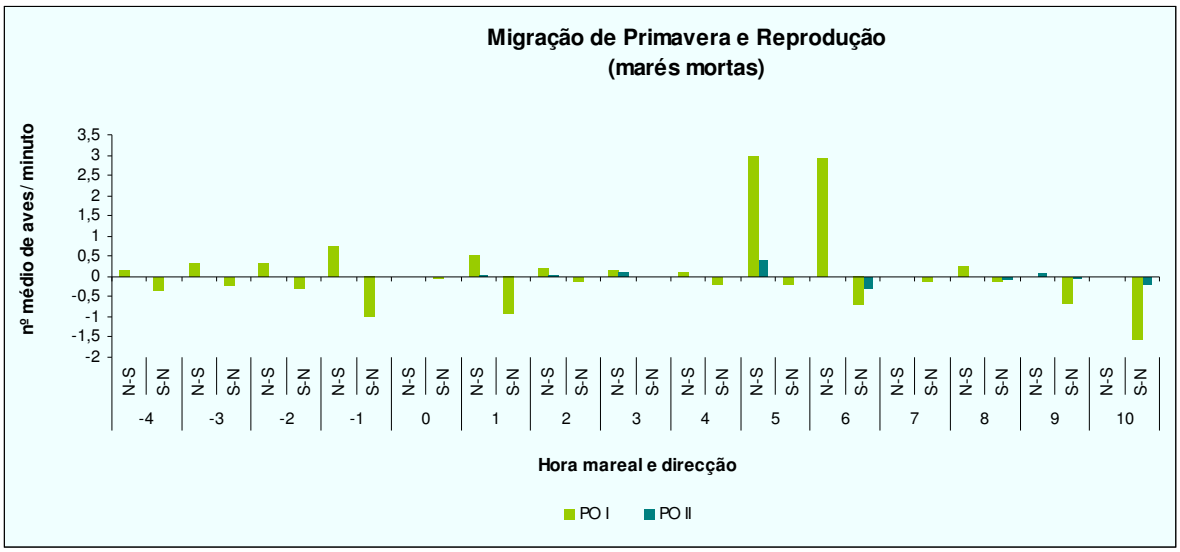


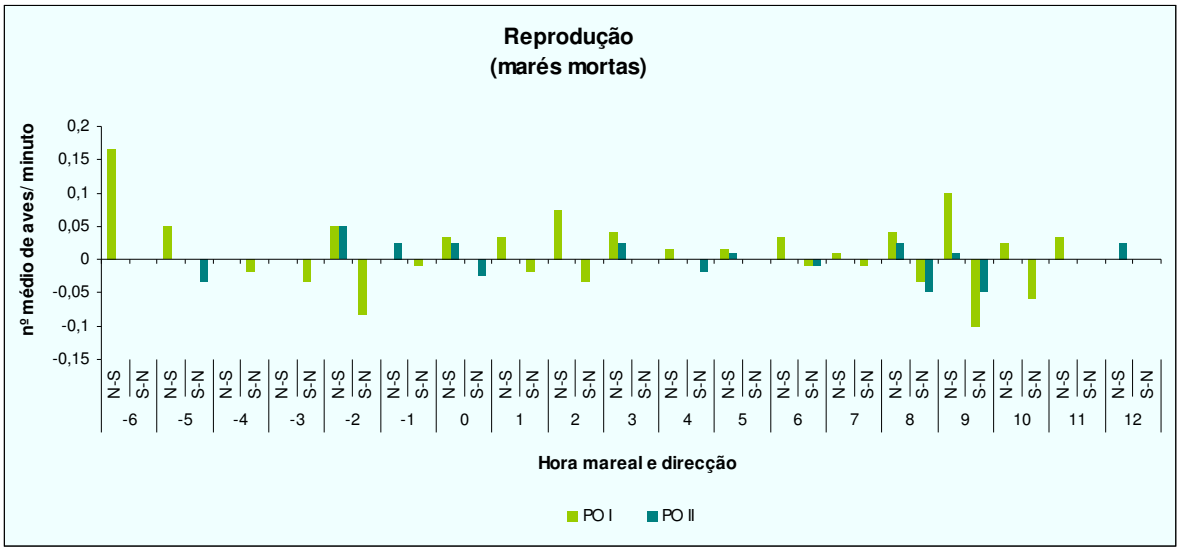


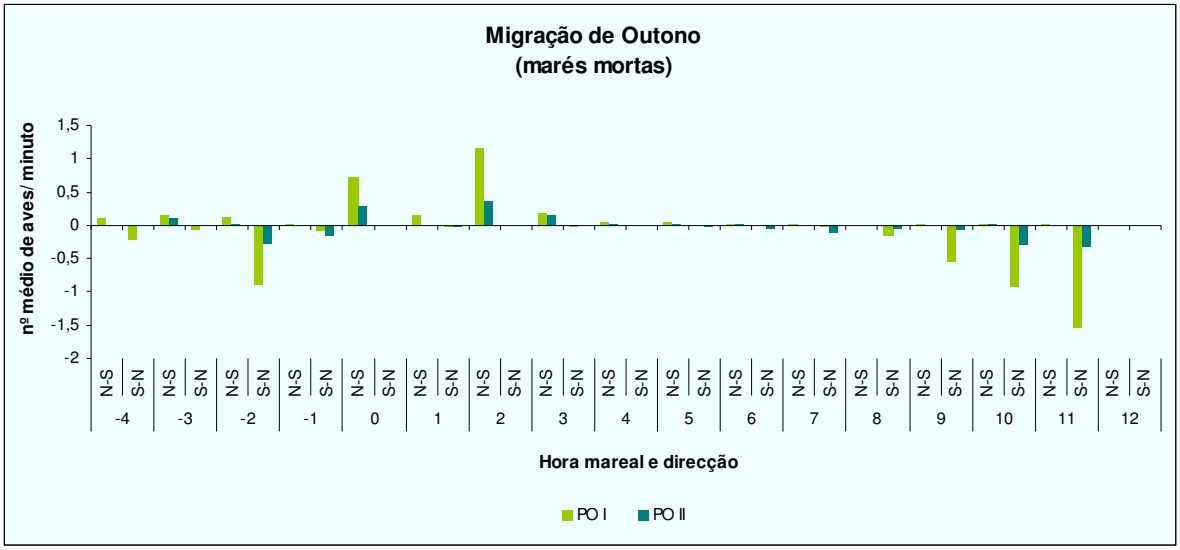


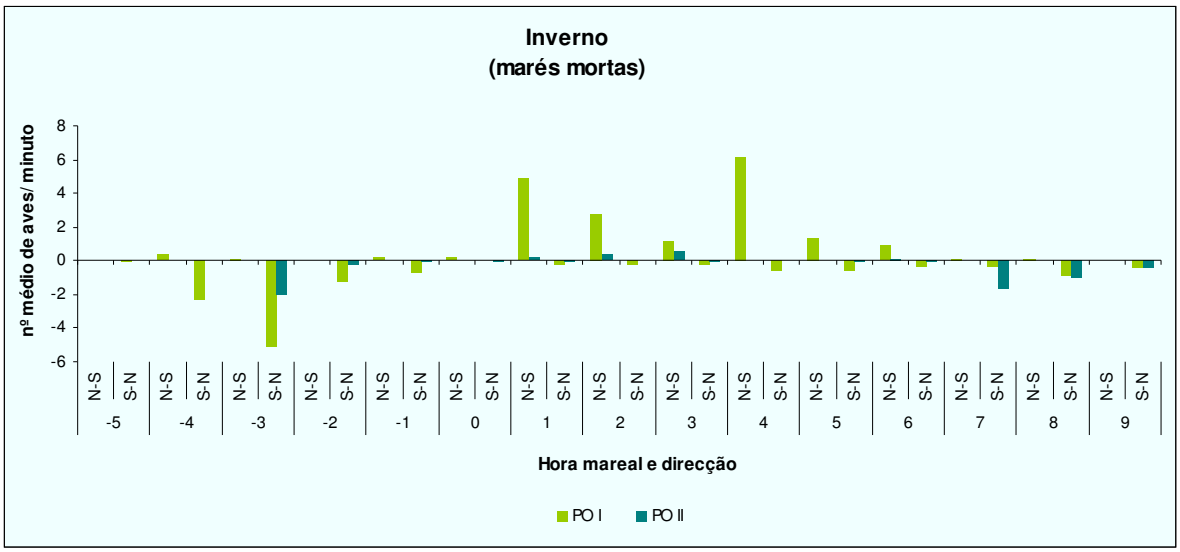
Figuras 181; 182; 183; **184 e 185 –** Número médio de limícolas pequenas em movimento nas marés vivas em cada ponto de observação (PO I e PO II), que se deslocaram na direcção Norte-Sul (N-S; valores positivos) e na direcção Sul-Norte (S-N; valores negativos), por época do ano.


Migração de Primavera
(marés mortas)
nº médio de aves/ minuto
40
35
30
25
20
15
10
5
0
-5
-10
N-S
S-N
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
Hora mareal e direcção
PO I
PO II


Migração de Primavera e Reprodução
(marés mortas)
nº médio de aves/ minuto
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
-0,5
-1
-1,5
-2
N-S
S-N
-4
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Hora mareal e direcção
PO I
PO II


Reprodução
(marés mortas)
nº médio de aves/ minuto
0,2
0,15
0,1
0,05
0
-0,05
-0,1
-0,15
N-S
S-N
-6
-5
-4
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
Hora mareal e direcção
PO I
PO II





Figuras 186; 187; 188; **189 e 190 –** Número médio de limícolas pequenas em movimento nas marés mortas em cada ponto de observação (PO I e PO II), que se deslocaram na direcção Norte-Sul (N-S; valores positivos) e na direcção Sul-Norte (S-N; valores negativos), por época do ano.

Limícolas grandes

Para este grupo registou-se um total de 7 154 movimentos, sendo que a espécie mais representada foi o perna-vermelha *Tringa totanus* com cerca de 24% das passagens.

A época do ano com maior número de movimentos de limícolas grandes é a Migração de Primavera, seguida da Migração de Primavera / Reprodução e da Migração de Outono (Figura 191), enquanto em termos dos efectivos presentes na área de estudo verifica-se que é no Inverno e na Migração de Outono que este grupo é mais abundante. Esta diferença dever-se-á ao facto de, no Inverno, os efectivos de algumas espécies deste grupo que não utilizam com frequência o complexo do Ludo como local de refúgio serem

mais elevados, nomeadamente o maçarico-real *Numenius arquata* e a tarambola-prateada *Pluvialis squatarola*, não contribuindo por isso para os movimentos detectados a partir dos pontos de observação.

Na Migração de Primavera e na Migração de Outono o número de movimentos no PO I foi superior, enquanto na Migração de Primavera e Reprodução foi superior no PO II. Nas restantes épocas foi bastante semelhante.

Em termos gerais a maior parte dos atravessamentos foram feitos a baixa altitude (altitude 1 e 2), ou seja, a menos de 4m do solo, excepto na Migração de Primavera e Reprodução em que se verificou uma distribuição bastante equilibrada entre as diferentes classes de altitude.

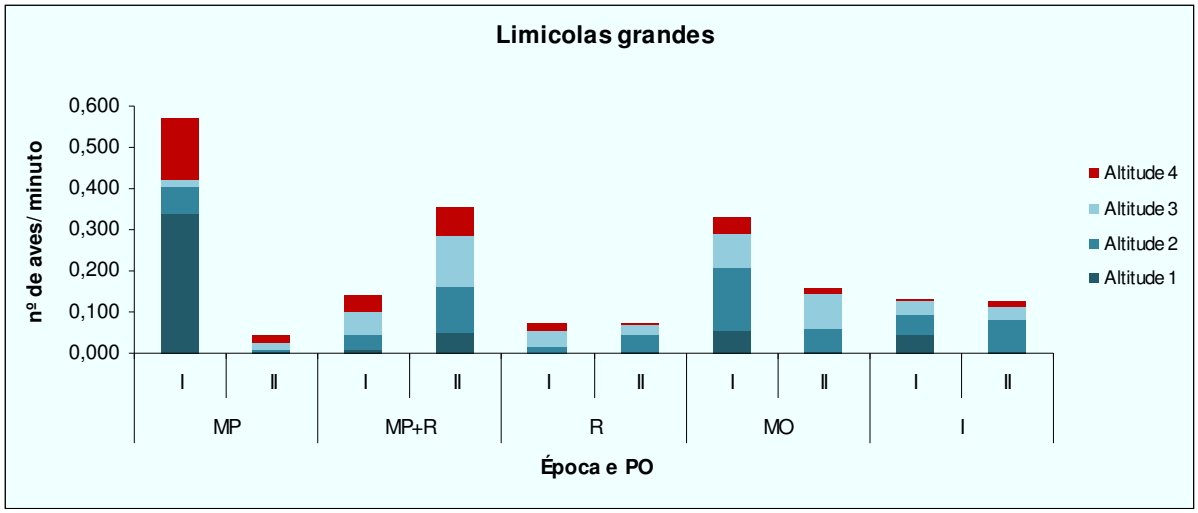
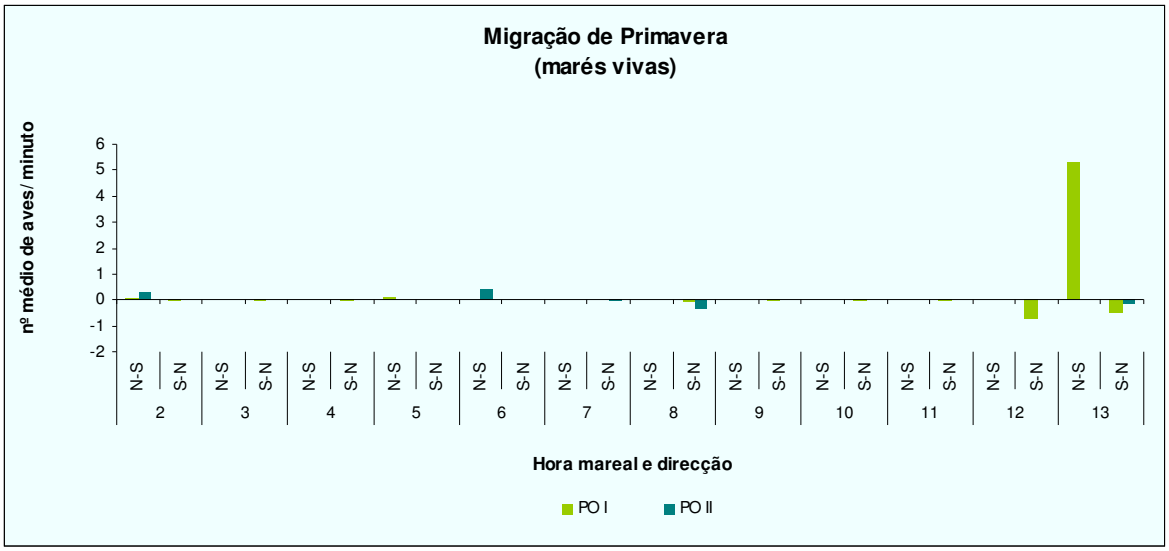
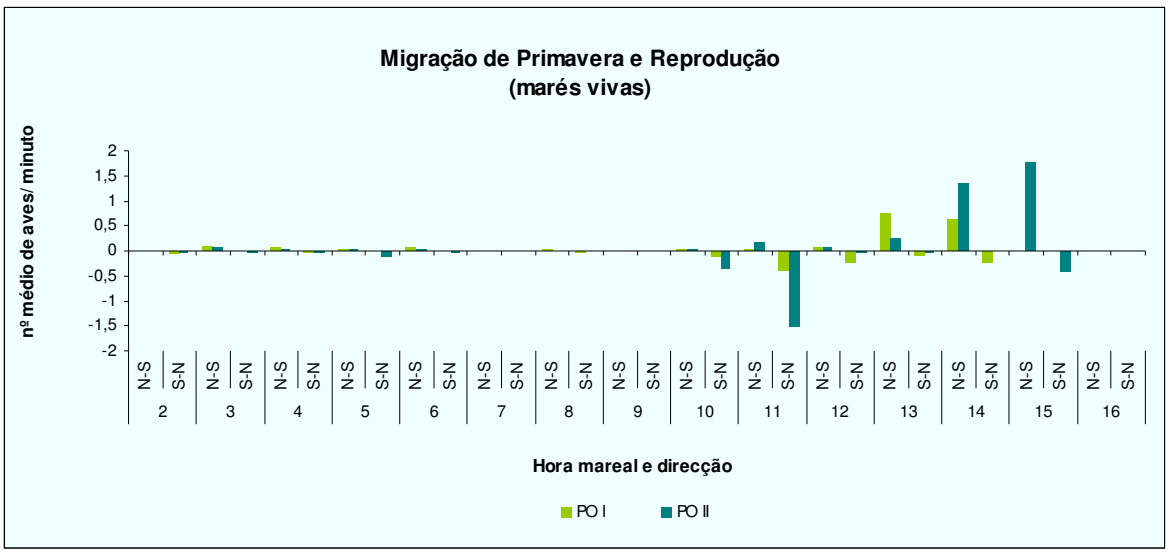


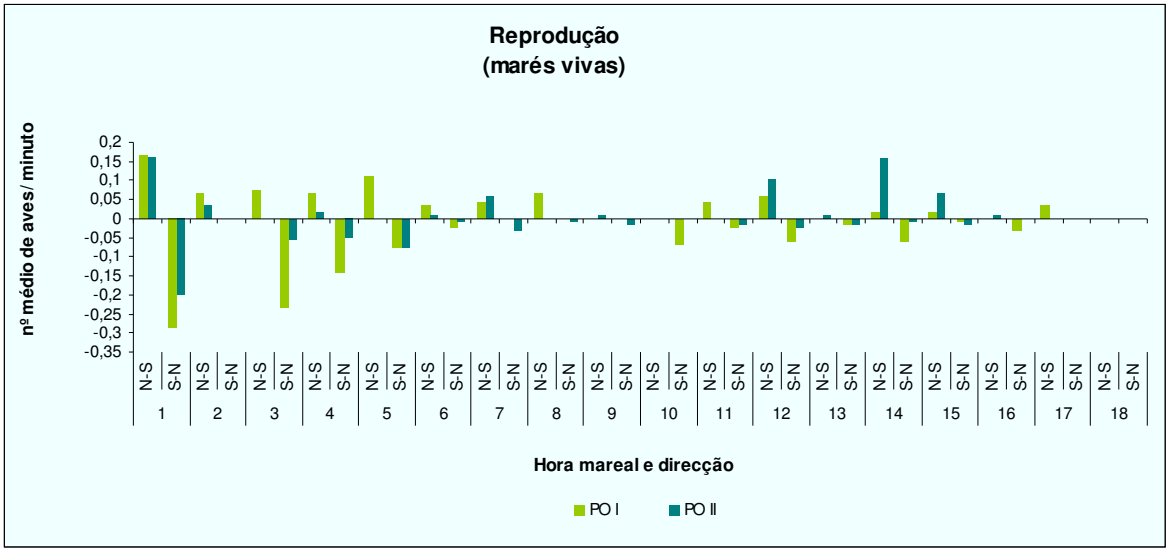
Figura 191 - Movimentos de limícolas grandes em cada ponto de observação, I e II, por classe de altitude (1 a 4, da classe de menor para maior altitude) e época do ano (MP- Migração de Primavera; R- Reprodução; MO- Migração de Outono).

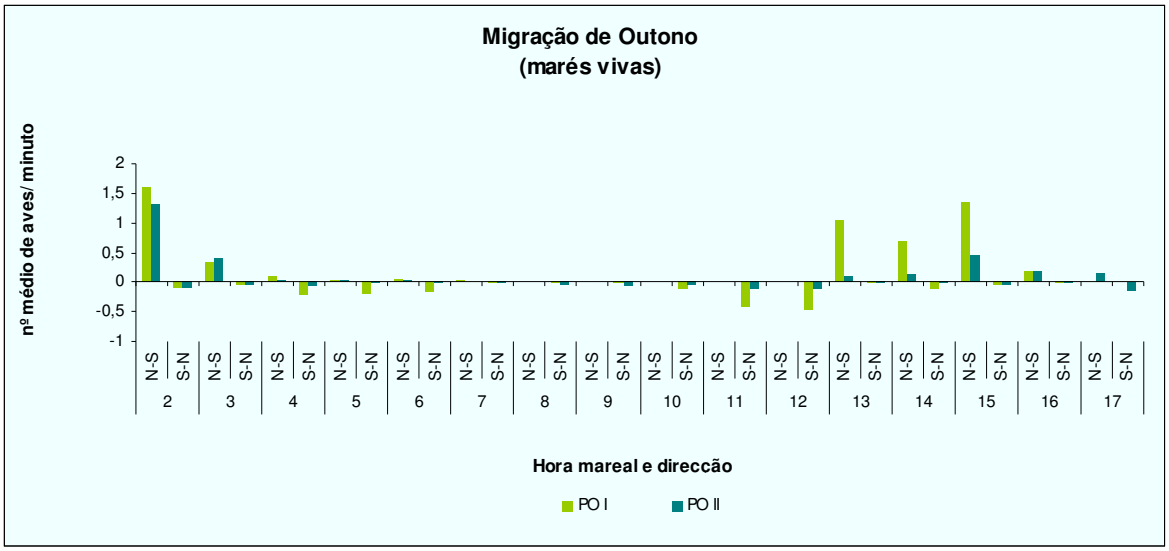
O padrão dos movimentos destas limícolas em relação à hora da maré-alta é semelhante ao observado para as limícolas pequenas, tanto nas contagens de marés vivas (Figuras 192 a 196) como nas contagens de marés mortas (Figuras 197 a 201), consistindo, em termos gerais, na entrada para o Ludo quando a maré está a encher e na saída para a Ria quando a maré está a vazar. Este padrão de movimentos está ausente em especial em torno do pico da maré-baixa (hora 6) na maior parte das épocas do ano (Migração de Primavera, Migração de Primavera e Reprodução, Migração de Outono e Inverno) tanto em amostragens de marés vivas como em contagens de marés mortas. Esta ausência pode indicar que as aves deste grupo, à semelhança de outros, poderão passar em zonas fora do alcance do que é observado a partir dos pontos de observação, nomeadamente

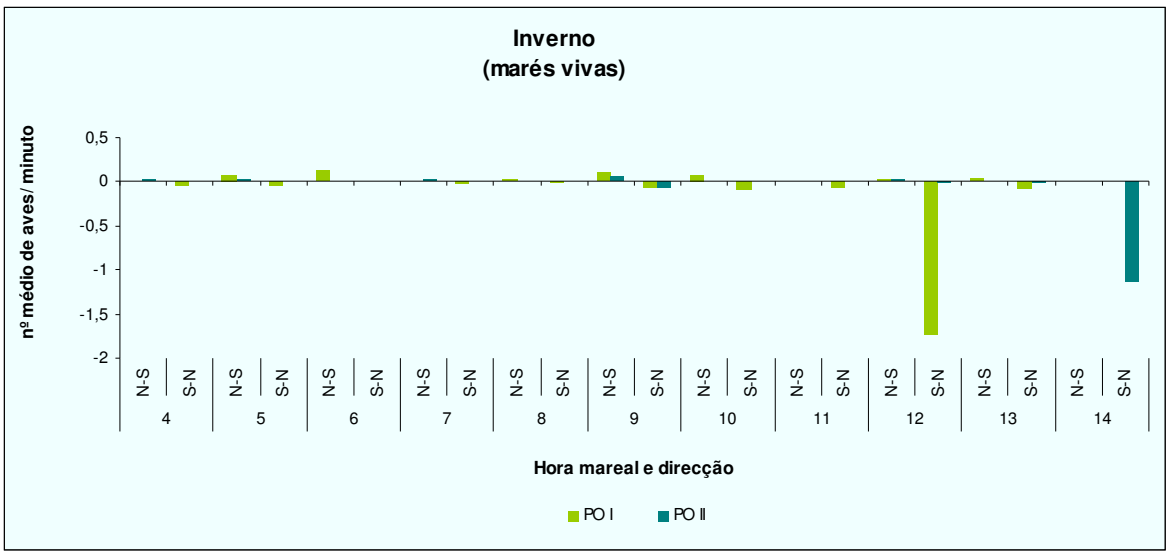
na zona do aeroporto. Em torno do pico da maré-alta das amostragens de marés mortas nas épocas de Migração de Primavera e Migração de Outono, observam-se alguns movimentos em sentido contrário ao esperado tendo em conta o ciclo da maré, o que poderá ser consequência de factores de perturbação e não das necessidades ecológicas das espécies pertencentes a este grupo.



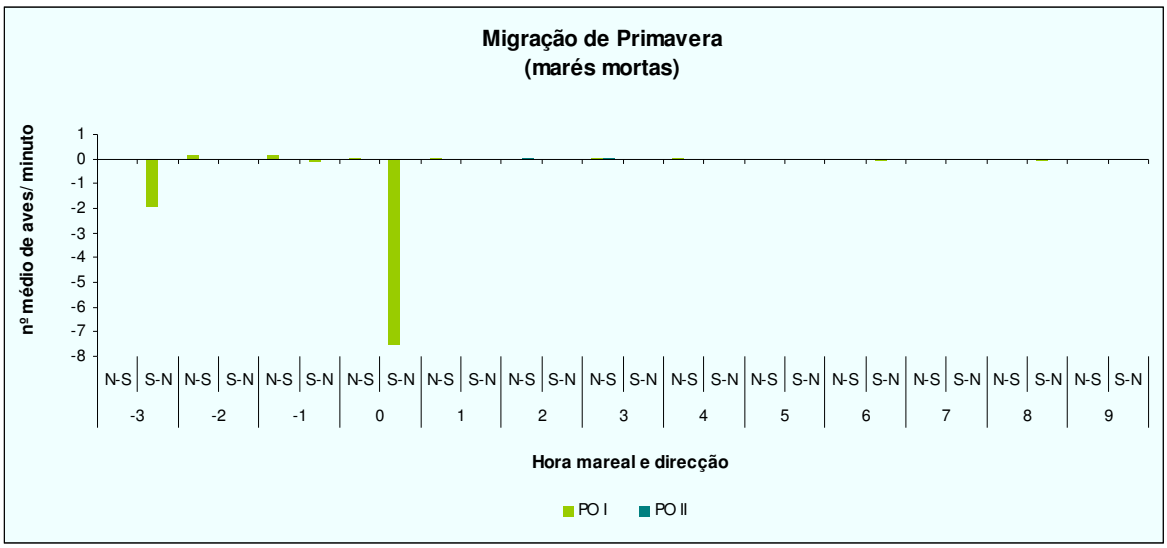


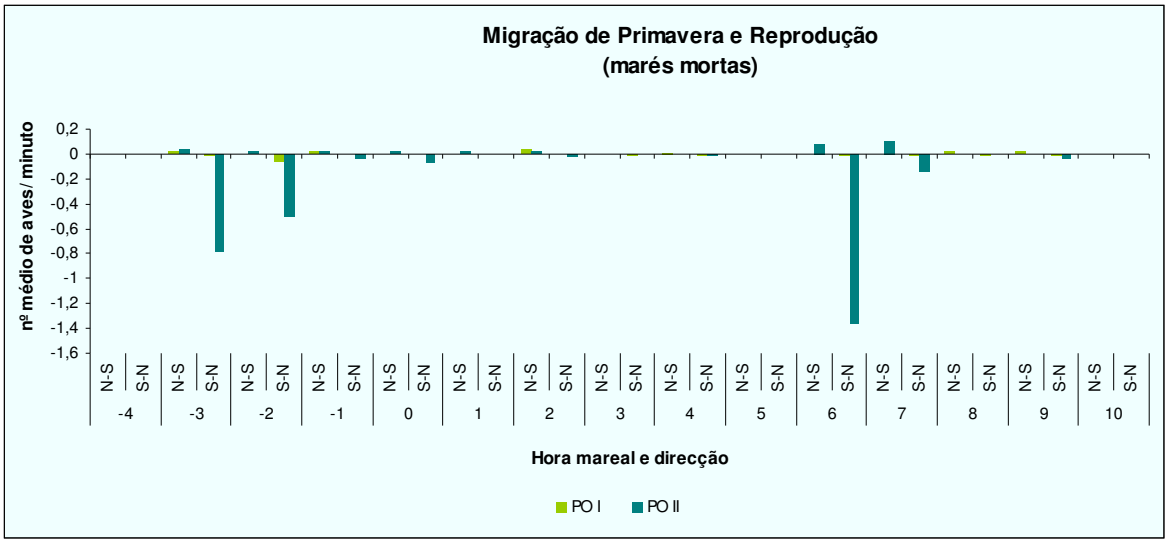


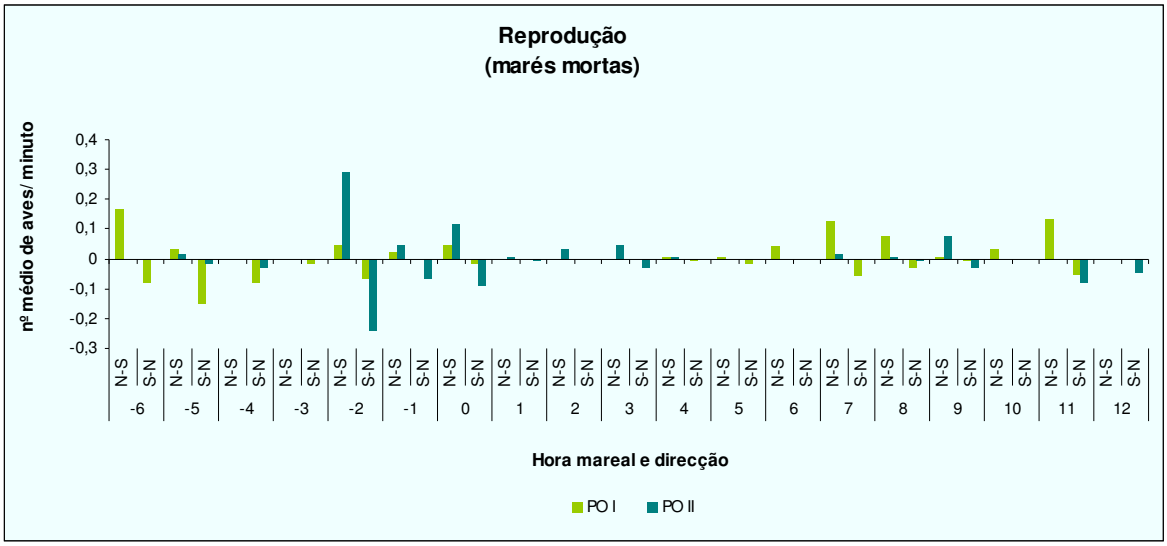


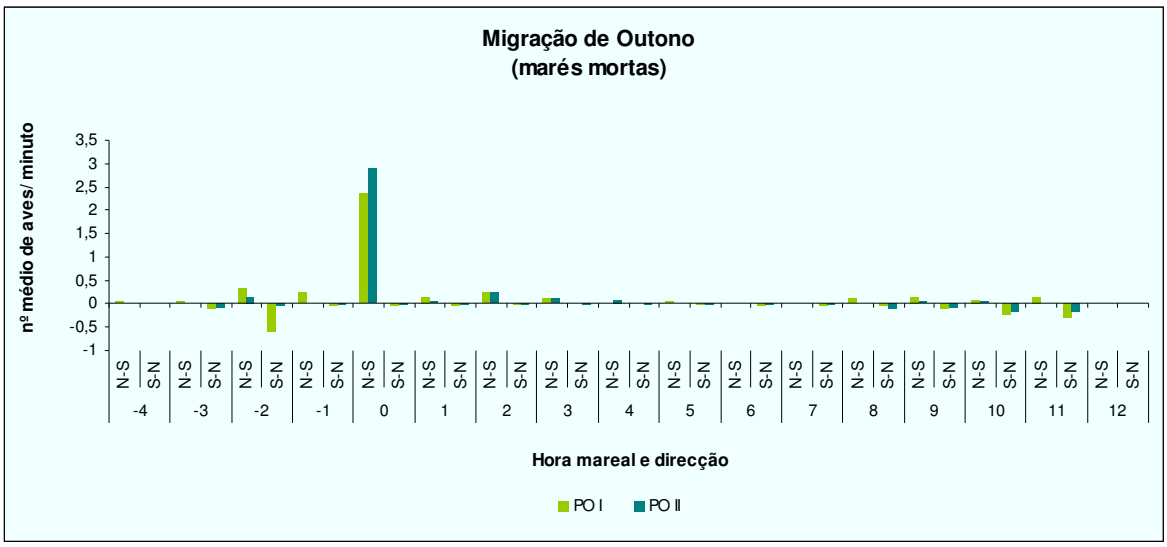


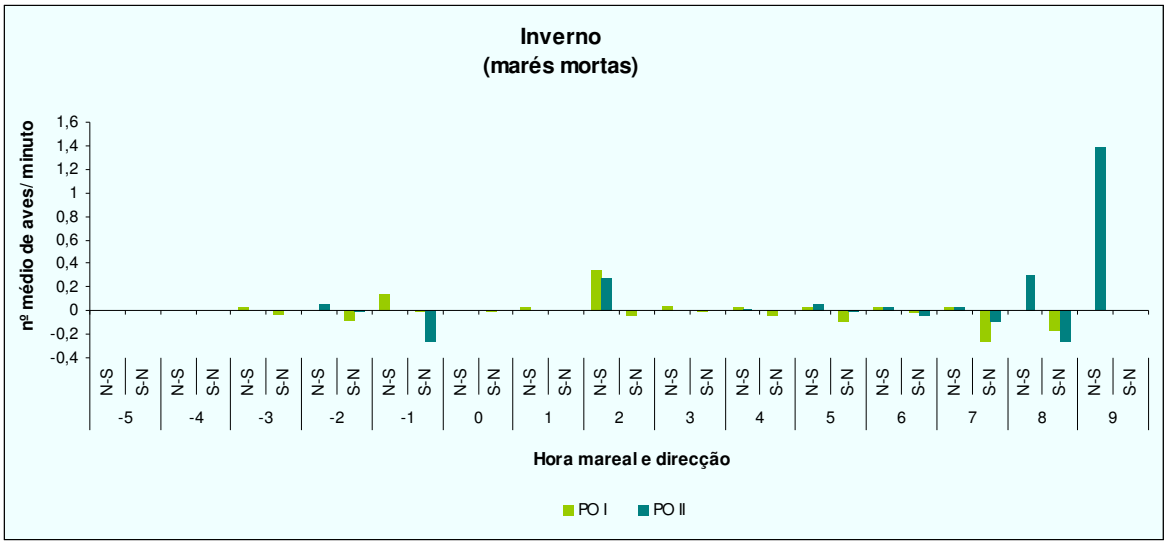
Figuras 192; 193; 194; **195 e 196 –** Número médio de limícolas grandes em movimento nas marés vivas em cada ponto de observação (PO I e PO II), que se deslocaram na direcção Norte-Sul (N-S; valores positivos) e na direcção Sul-Norte (S-N; valores negativos), por época do ano.


Migração de Primavera
(marés mortas)
nº médio de aves/ minuto
1
0
-1
-2
-3
-4
-5
-6
-7
-8
N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N
-3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Hora mareal e direcção
PO I
PO II


Migração de Primavera e Reprodução
(marés mortas)
nº médio de aves/ minuto
0,2
0
-0,2
-0,4
-0,6
-0,8
-1
-1,2
-1,4
-1,6
N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N
-4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Hora mareal e direcção
PO I
PO II


Reprodução
(marés mortas)
nº médio de aves/ minuto
0,4
0,3
0,2
0,1
0
-0,1
-0,2
-0,3
N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N N-S S-N
-6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Hora mareal e direcção
PO I
PO II





Figuras 197; 198; 199; **200 e 201 –** Número médio de limícolas grandes em movimento nas marés mortas em cada ponto de observação (PO I e PO II), que se deslocaram na direcção Norte-Sul (N-S; valores positivos) e na direcção Sul-Norte (S-N; valores negativos), por época do ano.

Patos

Apesar de este grupo incluir patos e galeirões, em 33 285 movimentos observados apenas 1 corresponde a galeirão. Na maior parte dos patos observados não foi possível identificar a espécie (78%) e, de entre os identificados, a espécie mais frequente foi o Pato-real *Anas platyrhynchos*, a que correspondem 9% dos movimentos observados.

O maior número de movimentos de patos por minuto foi registado na Migração de Outono e no Inverno (Figura 202), semelhante ao registado em termos de número de aves durante as contagens diurnas de caracterização das comunidades de aves aquáticas.

Na Migração de Outono registaram-se valores mais elevados no PO I enquanto no Inverno se registaram valores mais elevados no PO II. As aves deste grupo atravessam os pontos de observação a elevada altitude, havendo muito poucos indivíduos que atravessem a baixa altitude.

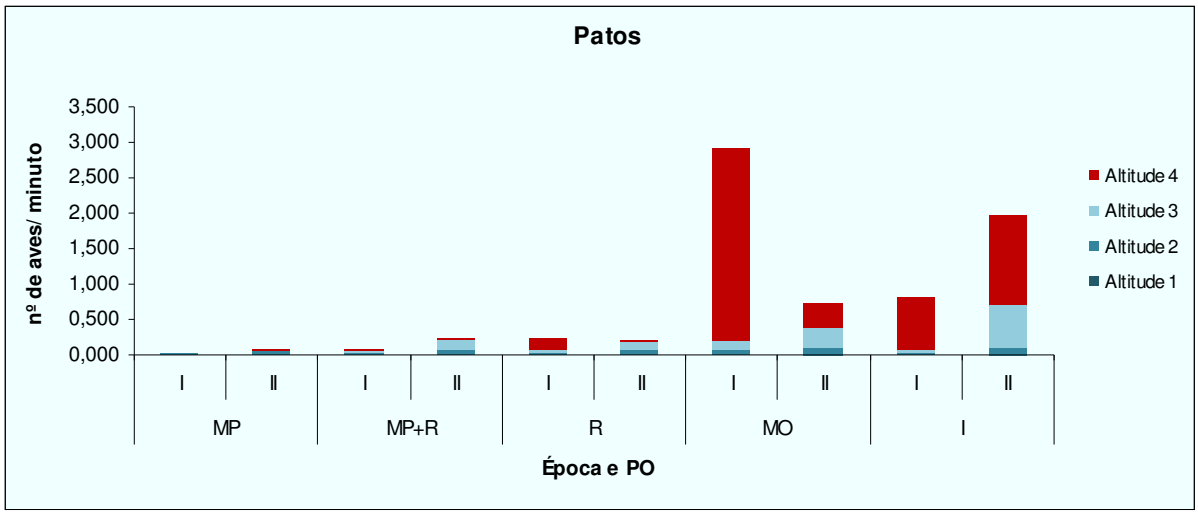
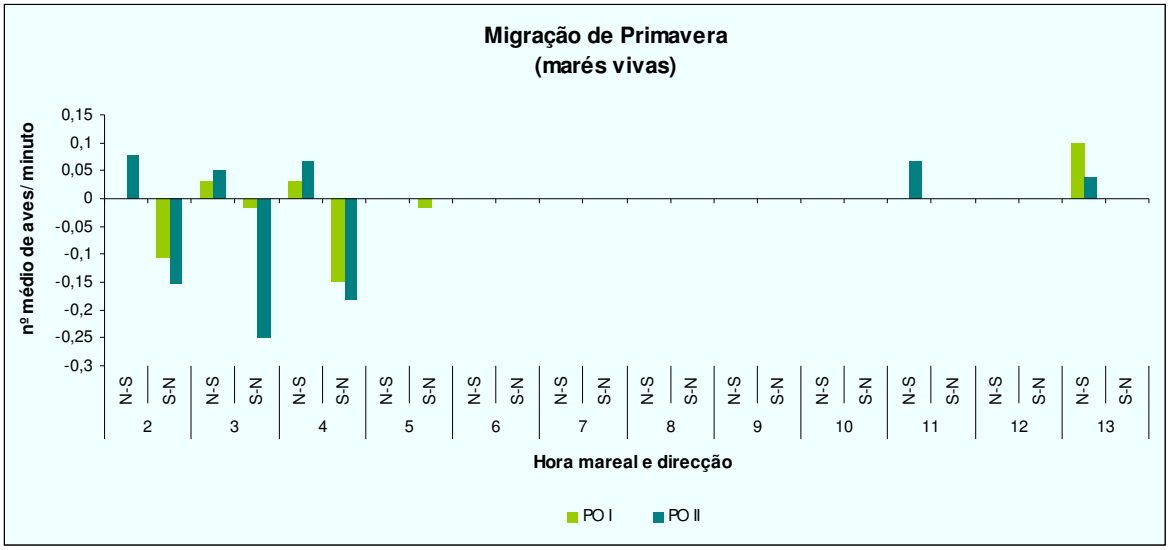
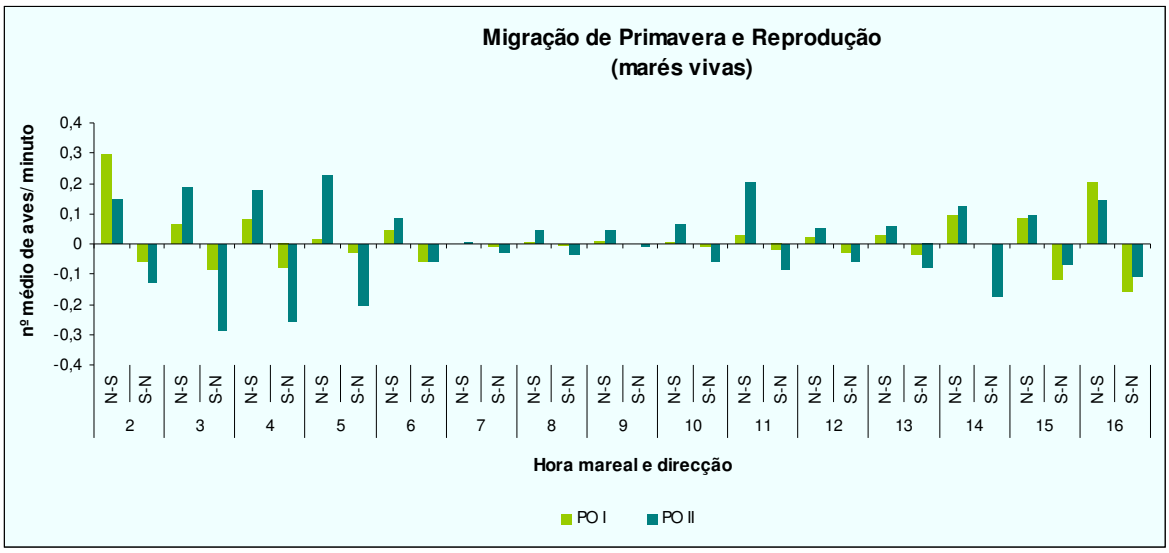
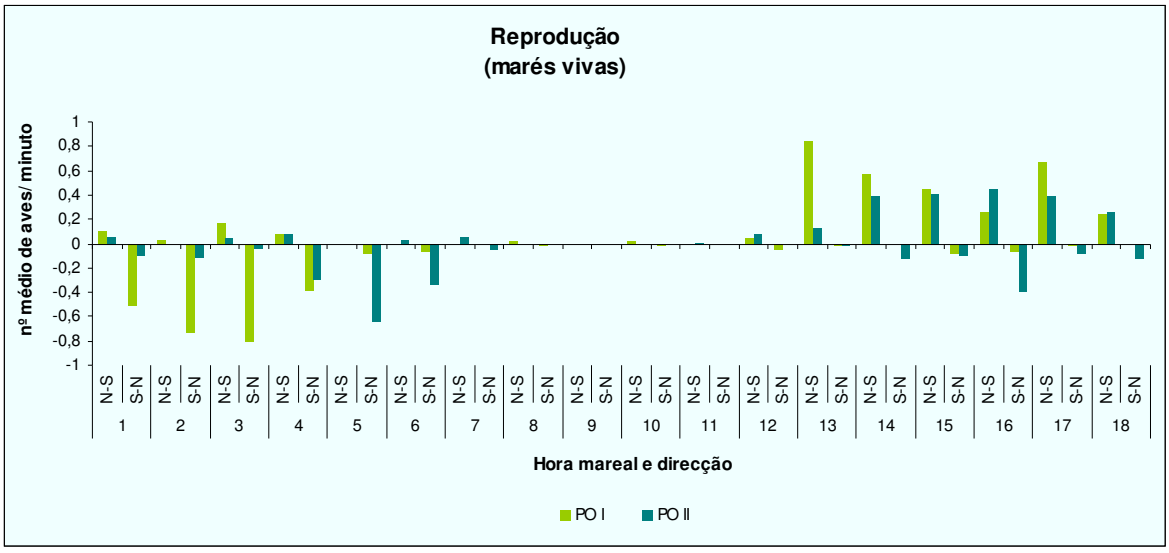


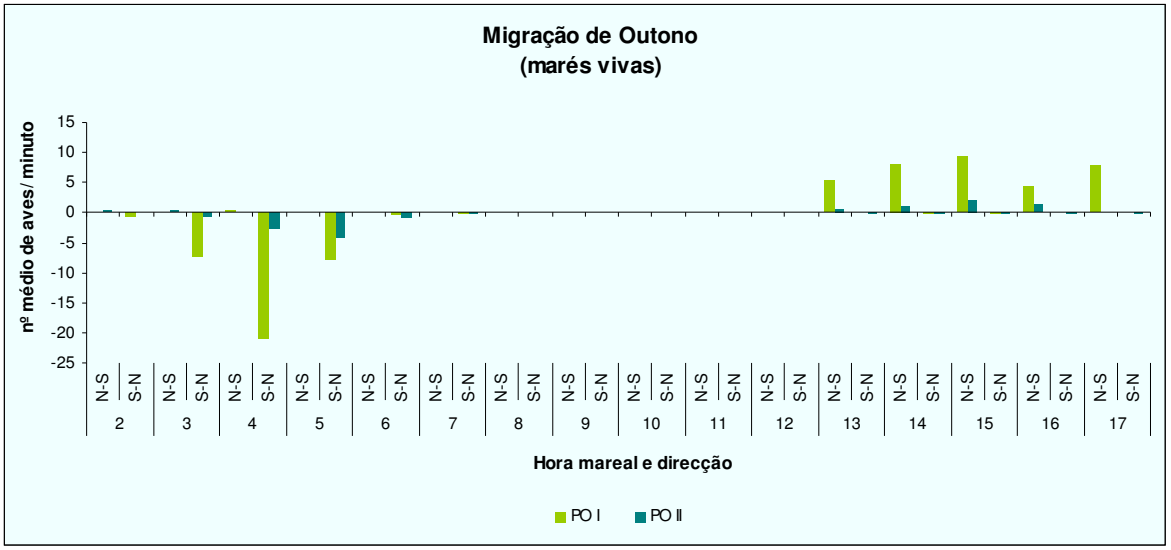
Figura 202 - Movimentos de patos em cada ponto de observação, I e II, por classe de altitude (1 a 4, da classe de menor para maior altitude) e época do ano (MP- Migração de Primavera; R- Reprodução; MO- Migração de Outono).

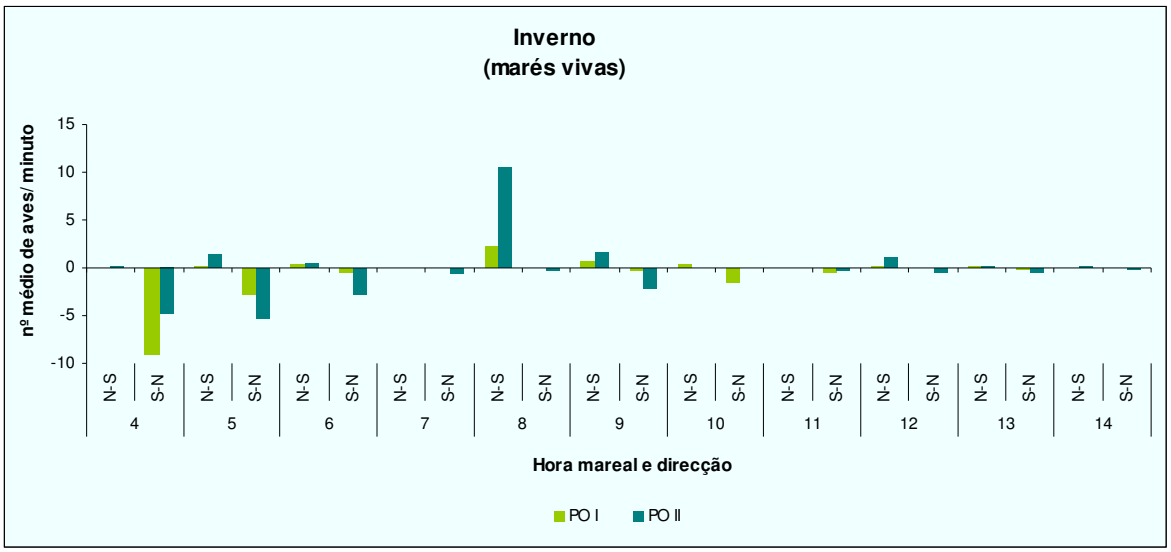
O padrão dos movimentos de patos em relação ao ciclo da maré é bastante semelhante em todas as épocas do ano e em ambos os tipos de maré: vivas (Figuras 203 a 207) mortas (Figuras 208 a 212). De manhã verifica-se uma predominância dos movimentos de entrada no Ludo e à tarde uma predominância dos movimentos de saída para a Ria. Os movimentos não estão relacionados com o estado da maré, mas antes com o facto de algumas espécies deste grupo se alimentarem na Ria, preferencialmente durante a noite.


Migração de Primavera
(marés vivas)
nº médio de aves/ minuto
0,15
0,1
0,05
0
-0,05
-0,1
-0,15
-0,2
-0,25
-0,3
N-S
S-N
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
Hora mareal e direcção
PO I
PO II

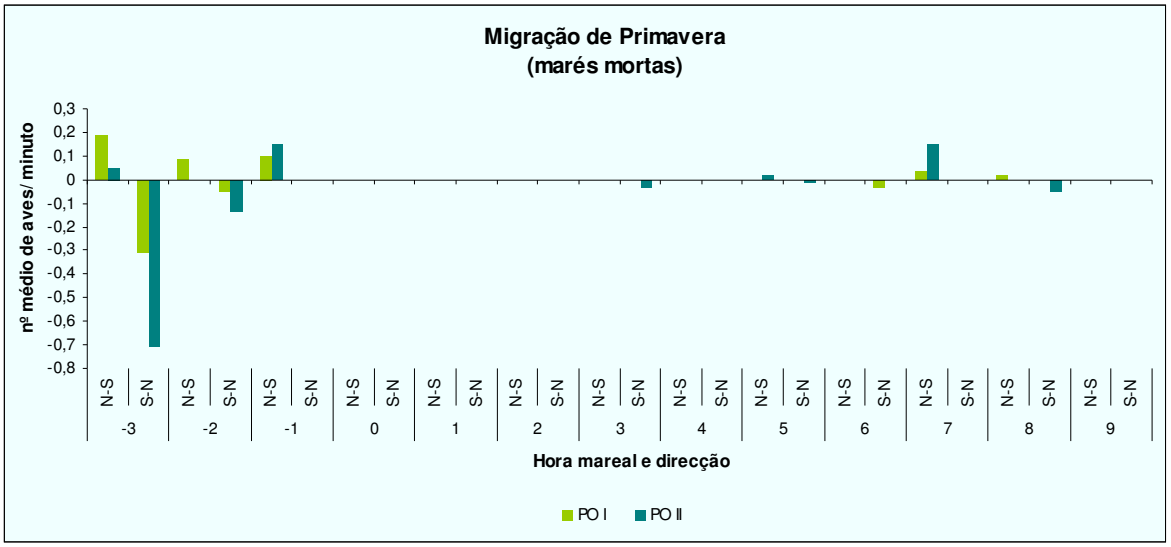

Migração de Primavera e Reprodução
(marés vivas)
nº médio de aves/ minuto
0,4
0,3
0,2
0,1
0
-0,1
-0,2
-0,3
-0,4
N-S
S-N
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
Hora mareal e direcção
PO I
PO II

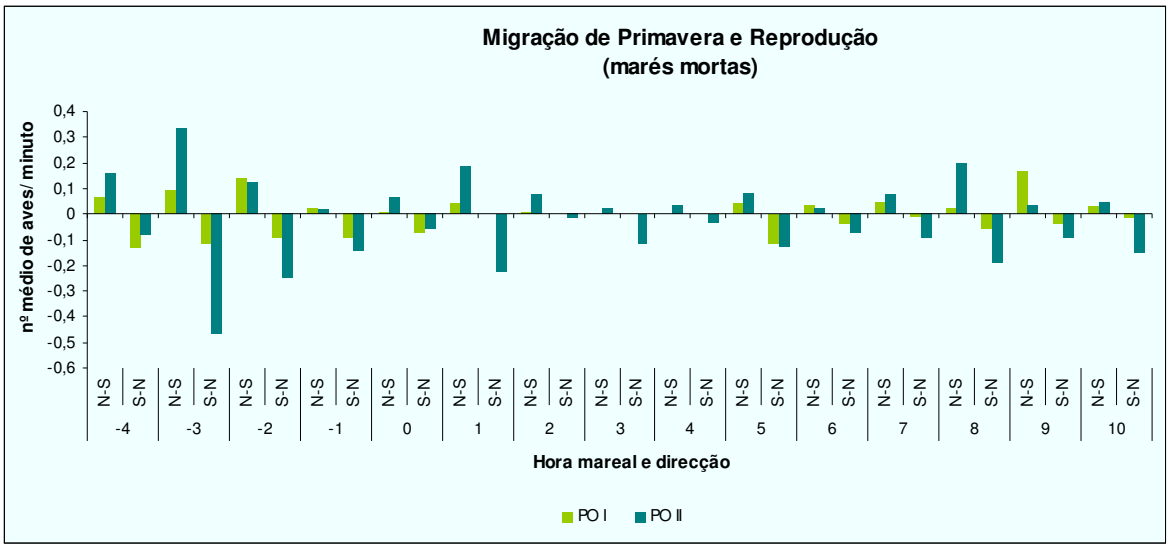

Reprodução
(marés vivas)
nº médio de aves/ minuto
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
-0,2
-0,4
-0,6
-0,8
-1
N-S
S-N
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
Hora mareal e direcção
PO I
PO II

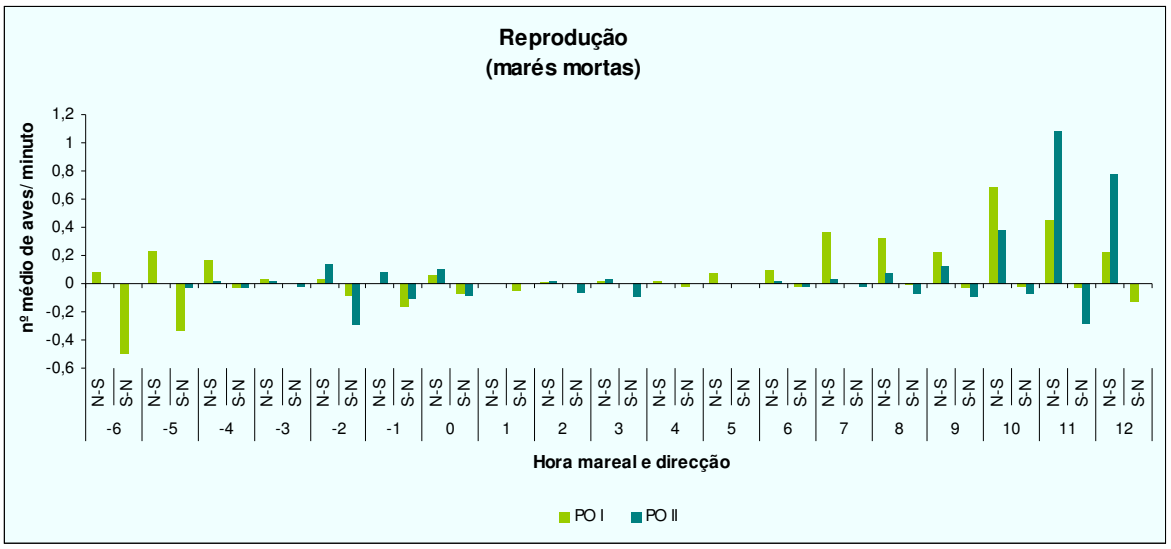


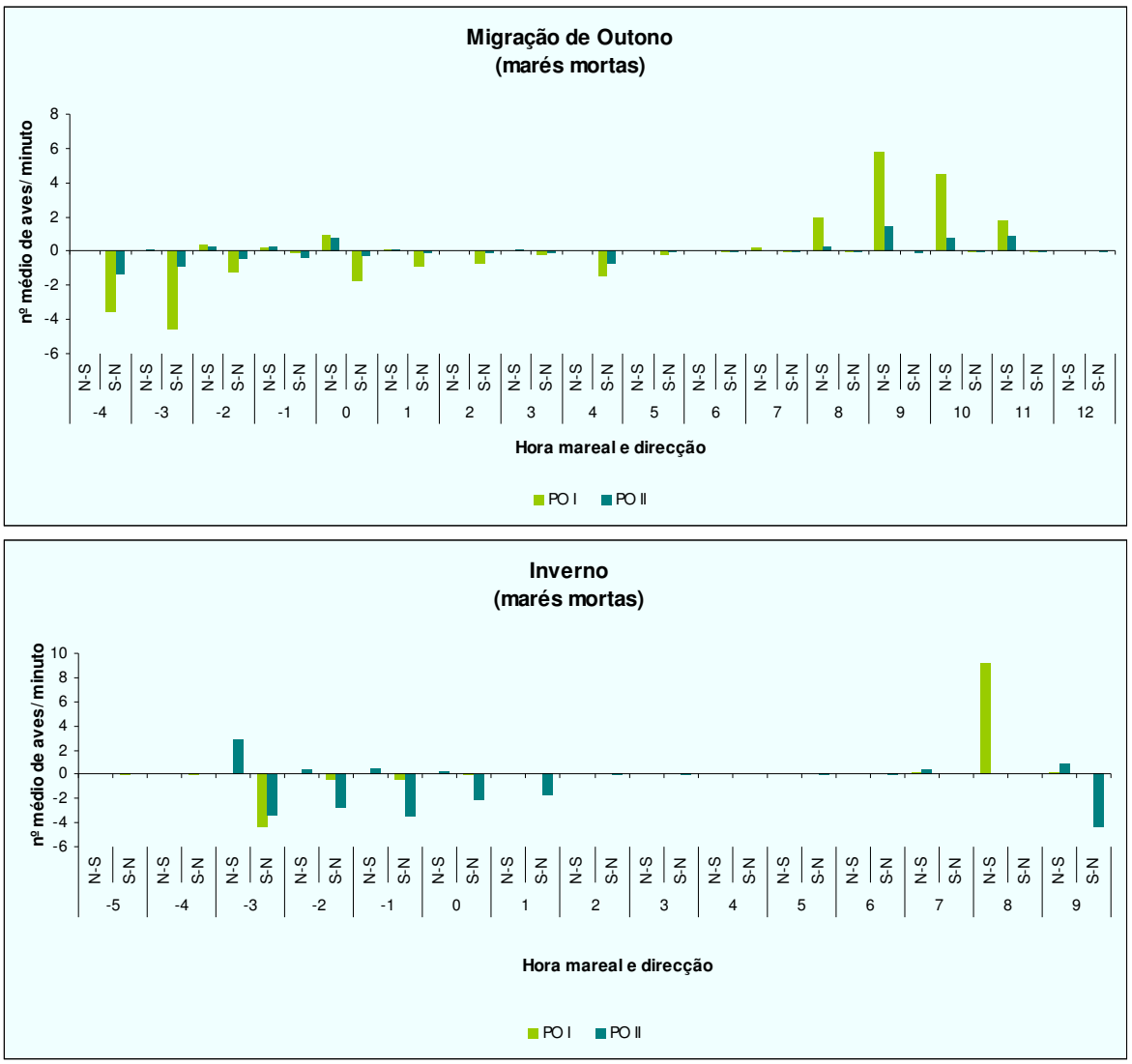


Figuras 203; 204; 205; **206 e 207 –** Número médio de patos em movimento nas marés vivas em cada ponto de observação (PO I e PO II), que se deslocaram na direcção Norte-Sul (N-S; valores positivos) e na direcção Sul-Norte (S-N; valores negativos), por época do ano.


Migração de Primavera
(marés mortas)
nº médio de aves/ minuto
0,3
0,2
0,1
0
-0,1
-0,2
-0,3
-0,4
-0,5
-0,6
-0,7
-0,8
N-S
S-N
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
Hora mareal e direcção
PO I
PO II


Migração de Primavera e Reprodução
(marés mortas)
nº médio de aves/ minuto
0,4
0,3
0,2
0,1
0
-0,1
-0,2
-0,3
-0,4
-0,5
-0,6
N-S
S-N
-4
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Hora mareal e direcção
PO I
PO II


Reprodução
(marés mortas)
nº médio de aves/ minuto
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
-0,2
-0,4
-0,6
N-S
S-N
-6
-5
-4
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
Hora mareal e direcção
PO I
PO II



Figuras 208; 209; 210; **211 e 212 –** Número médio de patos em movimento nas marés mortas em cada ponto de observação (PO I e PO II), que se deslocaram na direcção Norte-Sul (N-S; valores positivos) e na direcção Sul-Norte (S-N; valores negativos), por época do ano.

Pernaltas

No total registaram-se 3 267 movimentos de aves incluídas neste grupo, das quais quase metade (47%) corresponde a colhereiros *Platalea leucorodia* (Quadro 30 do ANEXO II - Caracterização das comunidades, período diurno).

O número de movimentos por minuto é relativamente semelhante ao longo das várias épocas do ano (Figura 213), verificando-se, em geral, uma maior passagem de aves no PO II em relação ao PO I. A altitude de voo das aves deste grupo é variável ao longo do ano, verificando-se uma tendência para passarem a maiores altitudes na época de

Reprodução, Migração de Outono e Inverno, e a maior altitude no PO I em relação ao PO II para todas as épocas do ano.

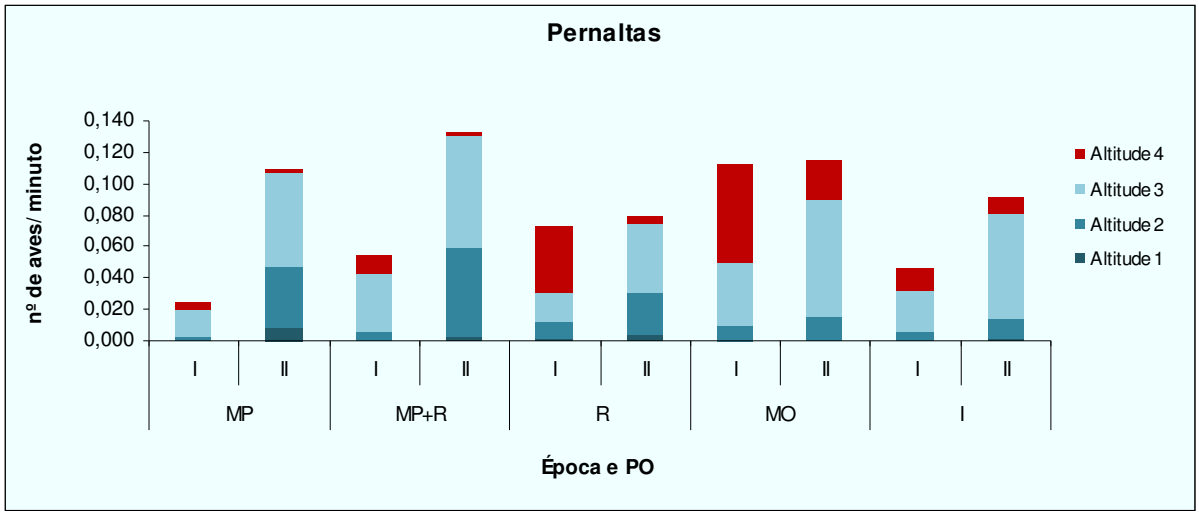
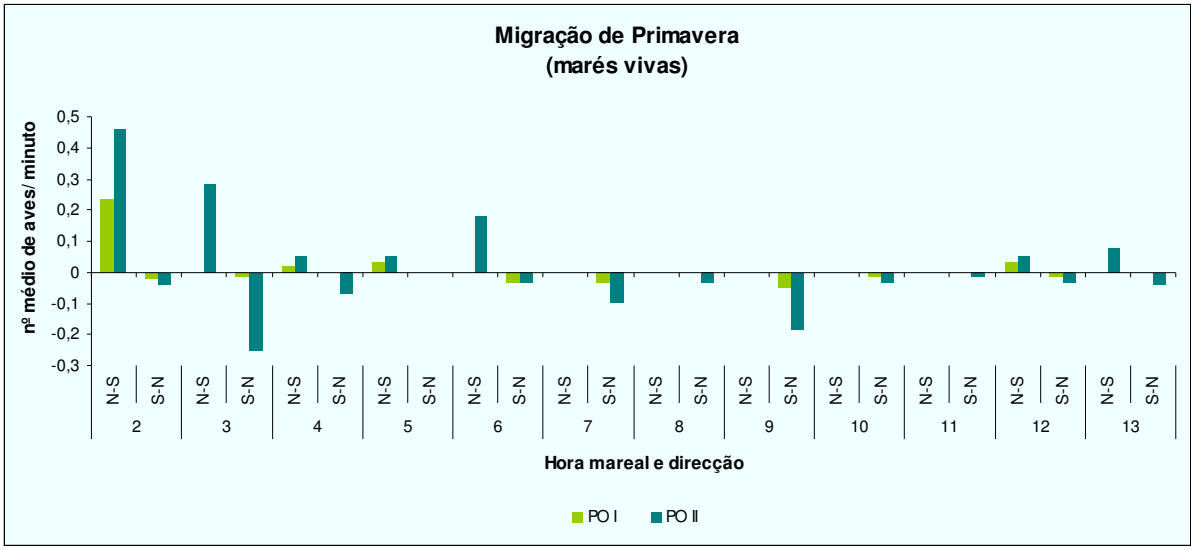
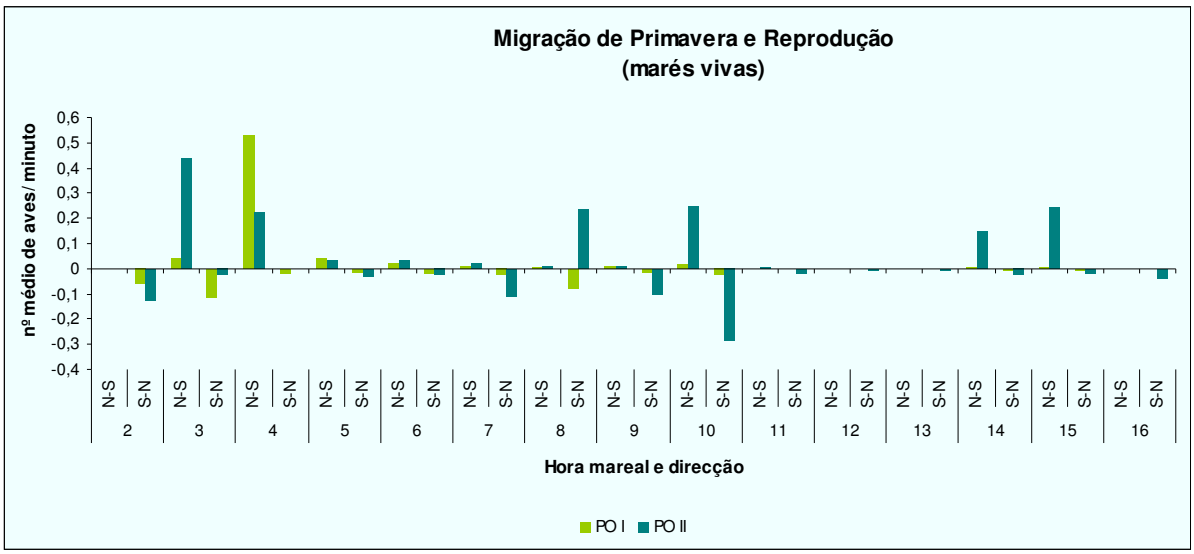
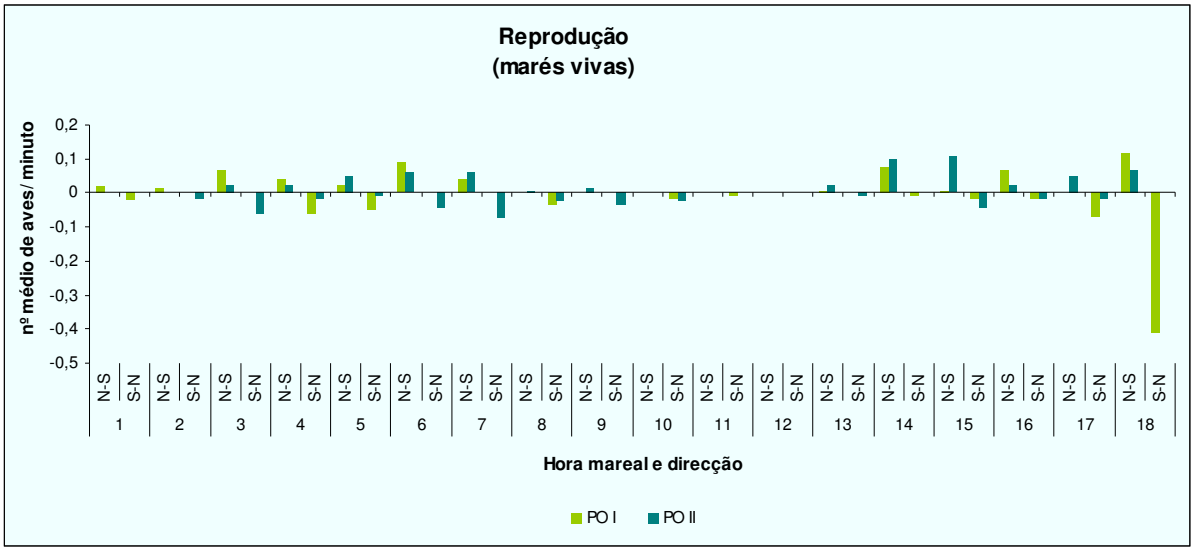


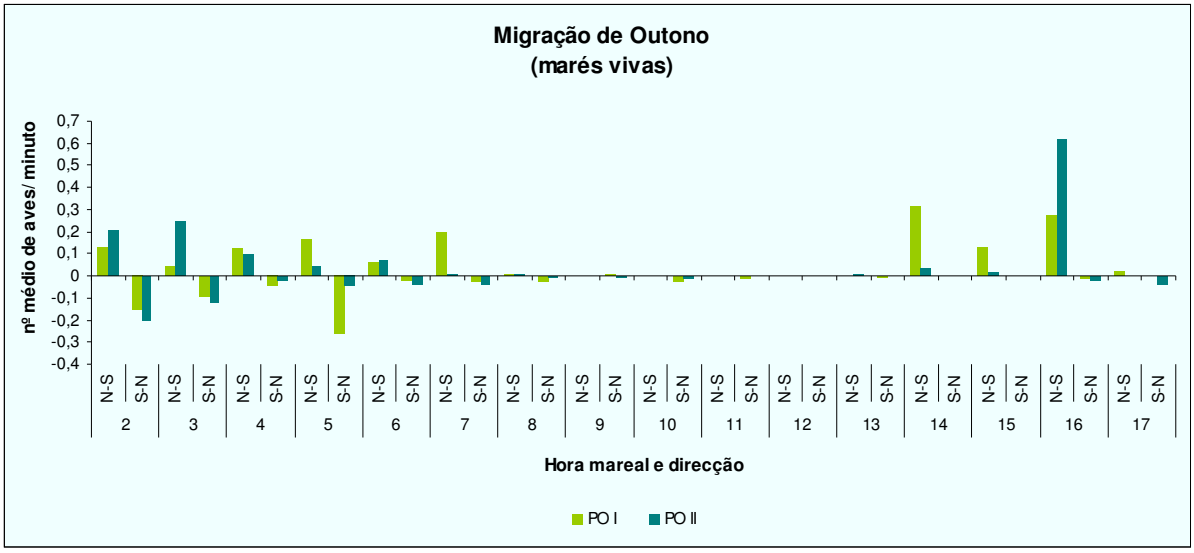
Figura 213 - Movimentos de aves pernaltas em cada ponto de observação, I e II, por classe de altitude (1 a 4, da classe de menor para maior altitude) e época do ano (MP- Migração de Primavera; R- Reprodução; MO- Migração de Outono).

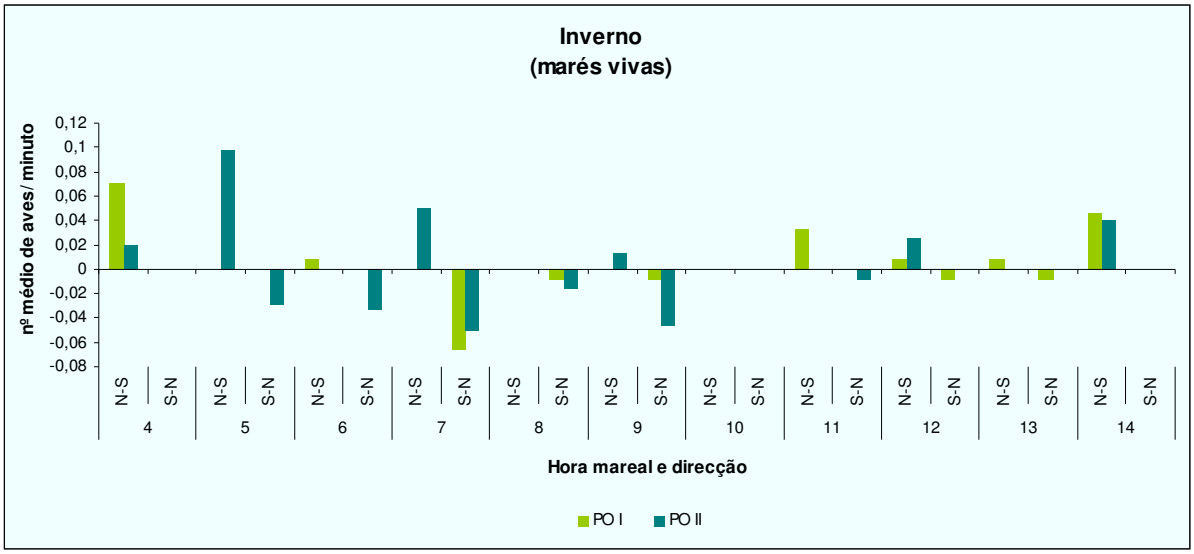
Os movimentos das aves incluídas neste grupo não apresentam qualquer tipo de padrão quer nas contagens de marés vivas (Figuras 214 a 218) quer nas contagens de marés mortas (Figuras 219 a 223). A maior parte dos movimentos deste grupo correspondem a colhereiros (1542), seguidos das cegonhas (922) e dos flamingos (796), espécies com hábitos diferentes em termos de locais preferenciais de alimentação e de refúgio. As cegonhas alimentam-se nas zonas expostas durante a maré-vasa e apenas durante o dia. Os flamingos e os colhereiros, por seu lado, alimentam-se nas salinas e na Ria durante a maré-baixa, tanto de dia como de noite. No entanto, as salinas parecem assumir uma maior importância como local de alimentação e refúgio para os flamingos do que para os colhereiros.


Migração de Primavera
(marés vivas)
nº médio de aves/ minuto
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
-0,1
-0,2
-0,3
N-S
S-N
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
Hora mareal e direcção
PO I
PO II

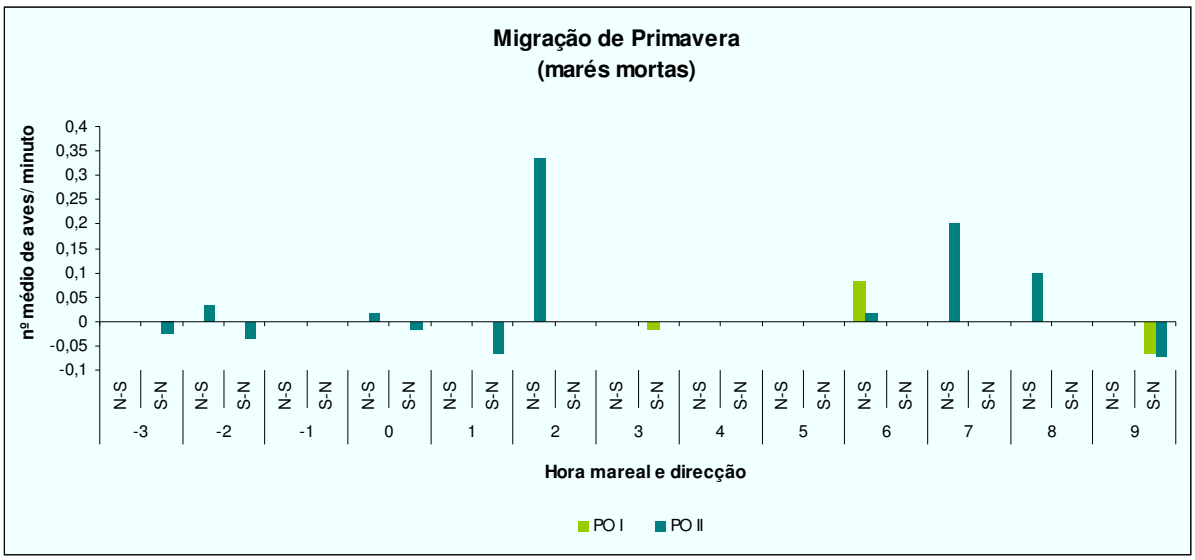

Migração de Primavera e Reprodução
(marés vivas)
nº médio de aves/ minuto
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
-0,1
-0,2
-0,3
-0,4
N-S
S-N
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
Hora mareal e direcção
PO I
PO II

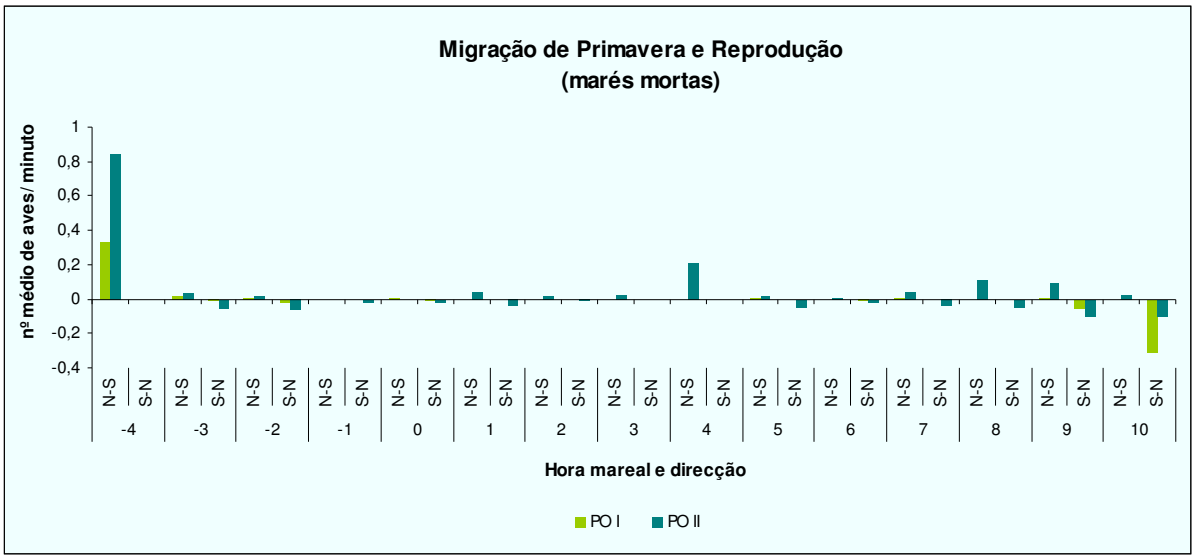

Reprodução
(marés vivas)
nº médio de aves/ minuto
0,2
0,1
0
-0,1
-0,2
-0,3
-0,4
-0,5
N-S
S-N
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
Hora mareal e direcção
PO I
PO II

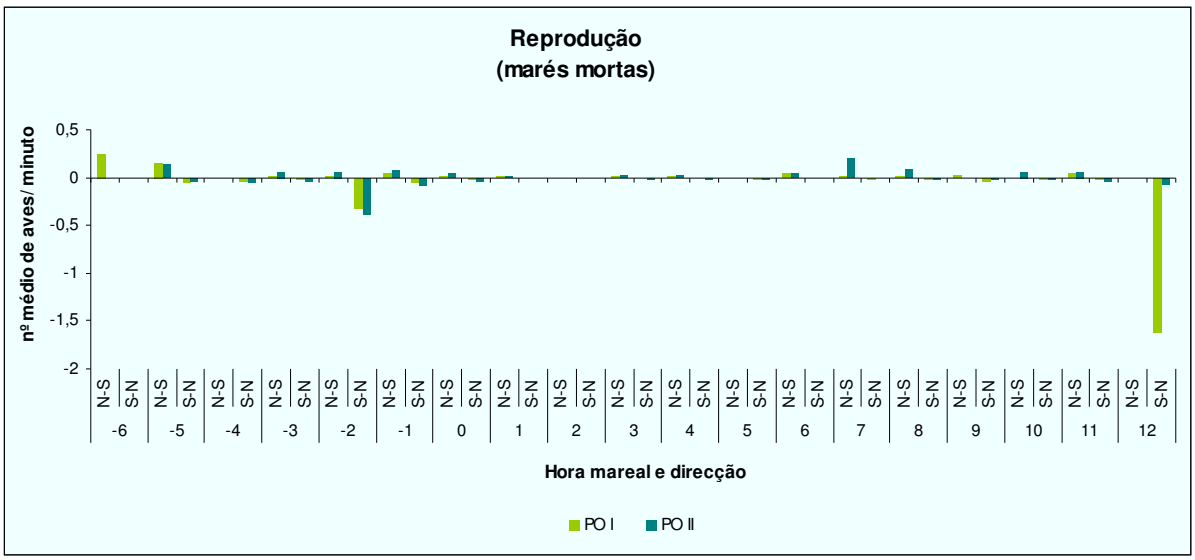


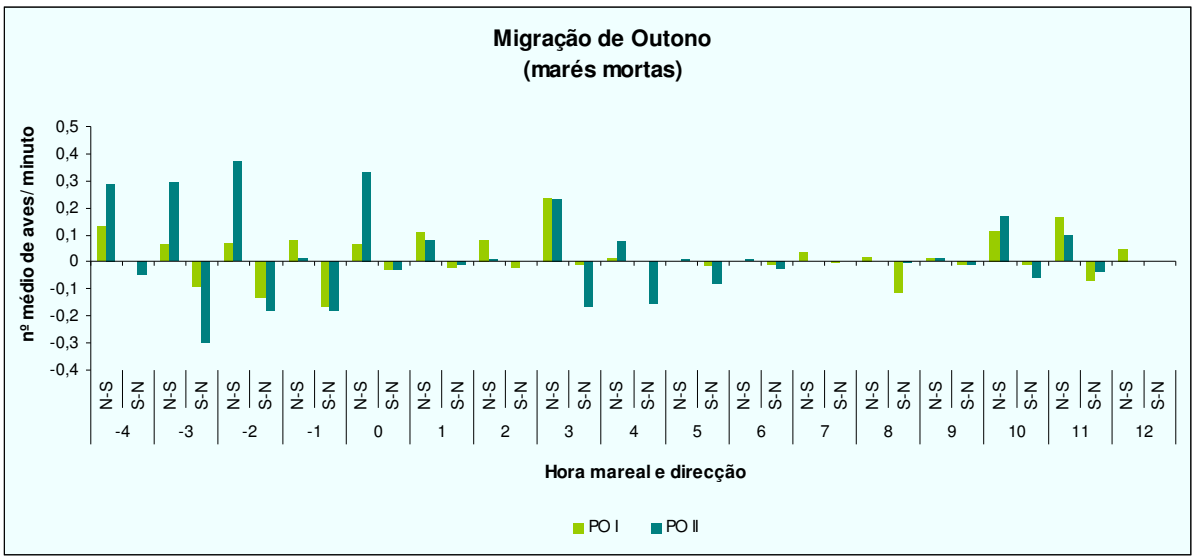


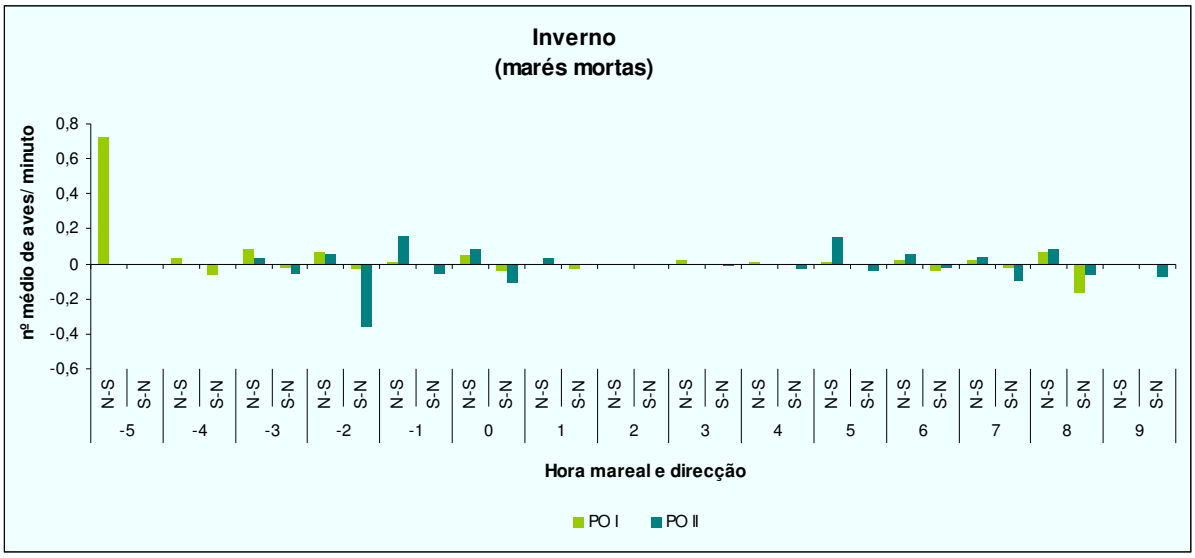
Figuras 214; 215; 216; **217 e 218 –** Número médio de aves pernaltas em movimento nas marés vivas em cada ponto de observação (PO I e PO II), que se deslocaram na direcção Norte-Sul (N-S; valores positivos) e na direcção Sul-Norte (S-N; valores negativos), por época do ano.


Migração de Primavera
(marés mortas)
nº médio de aves/ minuto
0,4
0,35
0,3
0,25
0,2
0,15
0,1
0,05
0
-0,05
-0,1
N-S
S-N
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
Hora mareal e direcção
PO I
PO II


Migração de Primavera e Reprodução
(marés mortas)
nº médio de aves/ minuto
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
-0,2
-0,4
N-S
S-N
-4
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Hora mareal e direcção
PO I
PO II


Reprodução
(marés mortas)
nº médio de aves/ minuto
0,5
0
-0,5
-1
-1,5
-2
N-S
S-N
-6
-5
-4
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
Hora mareal e direcção
PO I
PO II





Figuras 219; 220; 221; **222 e 223 –** Número médio de aves pernaltas em movimento nas marés mortas em cada ponto de observação (PO I e PO II), que se deslocaram na direcção Norte-Sul (N-S; valores positivos) e na direcção Sul-Norte (S-N; valores negativos), por época do ano.

2.5.2.2 Período nocturno

Devido ao ajustamento inicial do método e à adaptação às funcionalidades e limitações do material de registo dos movimentos nocturnos, não se incluíram na presente análise os dados obtidos na primeira saída de campo realizada no final de Janeiro. No final de Julho também não foi possível o registo de movimentos durante a noite devido a uma falha no equipamento. Também devido às limitações ao nível da resolução e qualidade da imagem obtida com o material utilizado não foi possível identificar a maior parte das aves, pelo que se optou por não apresentar dados por grupo de espécies.

Nas 22 amostragens efectuadas durante o ano de 2010, correspondente à fase pré-construção, foram dispendidos 2 085 minutos (ca. 34 horas) nos dois pontos de observação para o registo dos movimentos nocturnos de aves entre o complexo do Ludo e a Ria. No total dos dois pontos de observação foram registados movimentos de 1 926 aves aquáticas durante o período de observação nocturno.

O valor mais elevado de densidade de aves em movimento foi registado durante a Migração de Outono, na maré viva de 25 de Outubro no PO I com 3,7 aves por minuto, enquanto no PO II o valor mais elevado registou-se no Inverno, na maré morta de 15 de Novembro, com 3,12 aves por minuto (Quadro 15). No total dos dois pontos o valor mais elevado registou-se a 15 de Novembro com 2,248 aves por minuto. Com base nas 22 amostragens efectuadas não se detectaram diferenças significativas na densidade aves em movimento entre o PO I (0.915 ±0.197) e o PO II (0.907 ±0.160) (Wilcoxon emparelhado: W=-9.00, p=0.897).

Quadro 15 - Tempo de observação, número de aves aquáticas em movimento e respectiva densidade (número de aves em movimento por minuto de observação) em cada ponto de observação e por amostragem nocturna. As épocas do ano a que corresponde cada censo estão assinaladas (I- Inverno; MP- Migração de Primavera; R- Reprodução; MO- Migração de Outono).

Época	Data	Maré	Minutos		PO I		PO II		Total	
			PO I	PO II	N	nº. aves/ min	N	nº. aves/ min	N	nº. aves/ min
MP	2-Fev	viva	30	45	8	0,267	67	1,489	75	1,000
	23-Fev	morta	65	55	19	0,292	11	0,200	30	0,250
MP+R	1-Mar	viva	55	50	29	0,527	128	2,560	157	1,495
	24-Mar	morta	45	55	11	0,244	13	0,236	24	0,240
	31-Mar	viva	50	45	5	0,100	20	0,444	25	0,263
	22-Abr	morta	55	30	52	0,945	4	0,133	56	0,659
	29-Abr	viva	35	50	42	1,200	39	0,780	81	0,953
R	20-Mai	morta	40	40	27	0,675	16	0,400	43	0,538
	27-Mai	viva	35	35	9	0,257	34	0,971	43	0,614
	21-Jun	morta	40	15	12	0,300	13	0,867	25	0,455
	29-Jun	viva	15	35	24	1,600	25	0,714	49	0,980
MO	19-Jul	morta	75	35	42	0,560	45	1,286	87	0,791
	17-Ago	morta	40	40	29	0,725	24	0,600	53	0,663
	25-Ago	viva	60	40	16	0,267	11	0,275	27	0,270
	15-Set	morta	35	55	64	1,829	46	0,836	110	1,222
	22-Set	viva	60	50	56	0,933	41	0,820	97	0,882
	13-Out	morta	45	35	27	0,600	13	0,371	40	0,500
	25-Out	viva	40	65	148	3,700	20	0,308	168	1,600
I	15-Nov	morta	70	75	92	1,314	234	3,120	326	2,248
	23-Nov	viva	45	45	25	0,556	67	1,489	92	1,022
	14-Dez	morta	70	60	16	0,229	46	0,767	62	0,477
	21-Dez	viva	55	70	166	3,018	90	1,286	256	2,048

Também entre as marés mortas e as marés vivas não se detectaram diferenças significativas em relação à densidade de aves em movimento, tanto no PO I (0.701 ± 0.151 e 1.130 ± 0.362, respectivamente; MW: U=58.00, p=0.896), como no PO II (0.802 ± 0.255 e 1.012 ± 0.202, respectivamente; MW: U=41.50, p=0.224).

A época do ano com maior densidade de aves em movimento é o Inverno e a que apresenta menor densidade é a Migração de Primavera, embora as diferenças não sejam significativas (KW: H=3,679; p=0,451) (Figura 224).

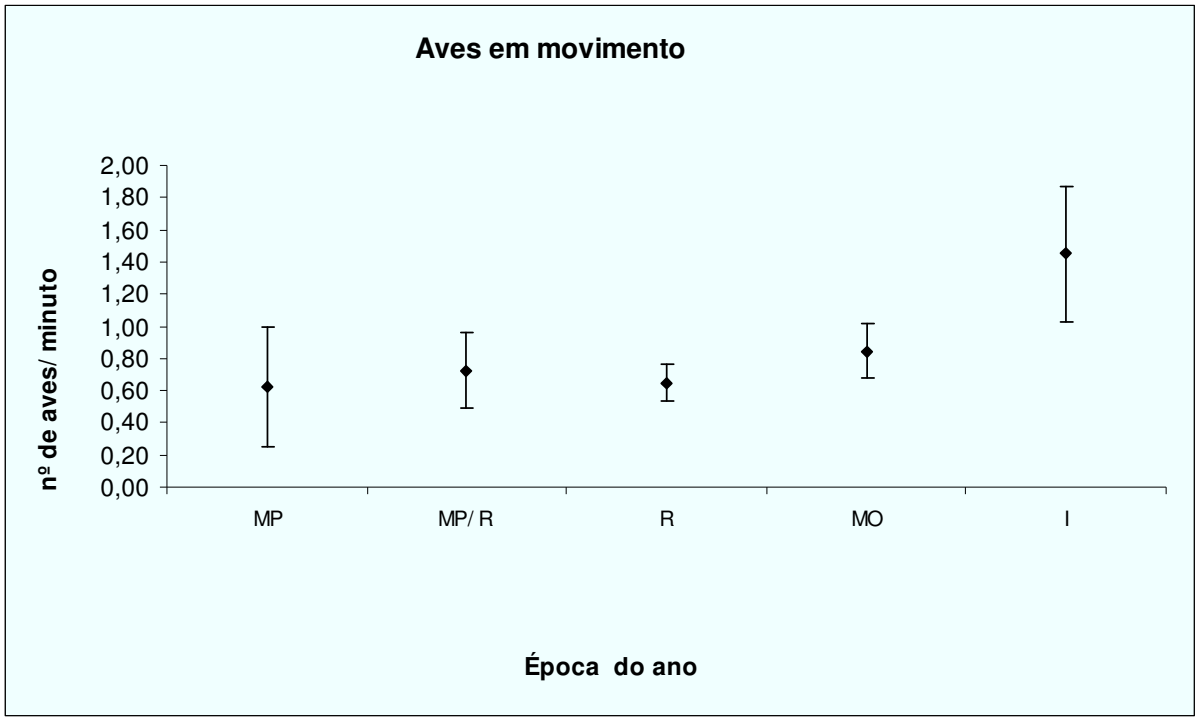


Figura 224 - Média do número de aves em movimento por minuto em cada época do ano (I- Inverno; MP- Migração de Primavera; R- Reprodução; MO- Migração de Outono).

Como se pode verificar na Figura 225, o padrão da direcção dos movimentos em cada ponto de observação vai variando ao longo das diferentes épocas do ano. Na Reprodução e na Migração de Outono a densidade média de movimentos em ambas as direcções (N-S e S-N) é relativamente equilibrada nos dois pontos de observação. Na Migração de Primavera e na Migração de Primavera e Reprodução os movimentos no PO I são equilibrados, mas no PO II predominam os movimentos Norte-Sul. No Inverno predominam os movimentos Norte-Sul no PO I e os Sul-Norte no PO II.

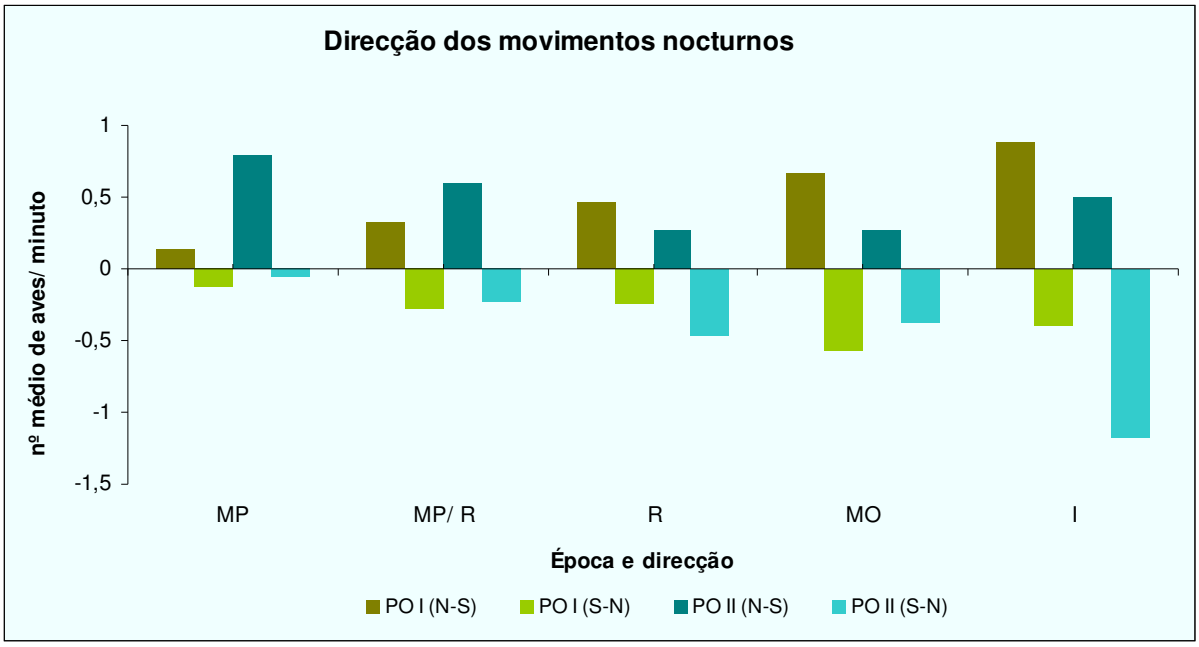


Figura 225 - Número médio de aves por minuto em movimento em cada ponto de observação (PO I e PO II), que se deslocaram na direcção Norte-Sul (N-S; valores positivos) e na direcção Sul-Norte (S-N; valores negativos), por época do ano (I- Inverno; MP- Migração de Primavera; R- Reprodução; MO- Migração de Outono).

2.5.3 Estudo do comportamento e das reacções das aves face à passagem de aeronaves

As observações efectuadas distribuem-se por todos os períodos fenológicos: 2 no Inverno, 3 durante a Migração de Outono e 6 durante o período de Migração de Primavera e Reprodução. Em 7 dias as observações coincidiram com o período de marés-vivas, correspondendo os restantes 4 dias de observações ao período de marés-mortas.

No Quadro 16 é apresentada a informação detalhada das observações efectuadas, listando-se para cada dia o número acumulado de aves envolvido nos incidentes de alteração do comportamento, bem como o número de movimentos de aeronaves que atravessaram a área de estudo durante os períodos em que decorreram as observações.

Quadro 16 - Número de aves envolvido em incidentes de alteração de comportamento, número de voos nos dias em que se registaram incidentes e número total de voos no período de estudo.

Data	Maré	Nº acumulado de aves envolvidas em incidentes	Nº de aterragens em que ocorreram incidentes (%)	Nº de descolagens em que ocorreram incidentes (%)	Nº de aterragens na pista 10	Nº de descolagens na pista 28	Total de movimentos que atravessaram a área de estudo
26-Jan	Morta	310	13 (56,5%)	0	23		23
02-Fev	Viva	55	6 (18,8%)	0	32	1	33
23-Fev	Morta	3	0	1 (4,5%)		22	22
01-Mar	Viva	397	9 (40,9%)	0	22	2	24
23-Mar	Morta	5	1 (2,9%)	0	34		34
31-Mar	Viva	1	1 (12,5%)	0	8	48	56
20-Mai	Morta	27	9 (11,5%)	0	78	3	81
25-Ago	Viva	29	3 (5,4%)	0	56	19	75
22-Set	Viva	5	1 (4,3%)	1 (2,3%)	23	44	67
25-Out	Viva	20	0	1 (2,4%)		41	41
23-Nov	Viva	8	1 (50.0%)	1 (14,3%)	2	14	16
Total		**860**	**44**	**4**	**278**	**194**	**472**

Conforme se pode verificar o número acumulado de aves para as quais foram observados comportamentos de reacção à passagem das aeronaves variou entre um máximo de 397 e 1. De notar que estes valores não correspondem ao total de aves envolvidas uma vez que, em muitas circunstâncias, tratava-se do mesmo bando de aves a reagir a passagens de diferentes aviões.

No total registaram-se reacções em 48 voos distintos, sendo 44 durante a aterragem na pista 10 e 4 na descolagem da pista 28. Nos dias em que foram efectuadas observações de alterações de movimentos registaram-se 278 movimentos de aterragem na pista 10 e 194 de descolagem da pista 28, o que corresponde a um total de 472 movimentos que implicaram o atravessamento da área de estudo.

Verifica-se assim que em 10,2% dos movimentos registaram-se interacções com as aves presentes na zona. Tendo em atenção o facto da maior parte das ocorrências se ter registado durante a aterragem na pista 10, é de assinalar que estas ocorreram em 15,8% das aterragens observadas nesses dias e apenas em 2,1% das descolagens.

Estes resultados sugerem que a aproximação à pista durante a aterragem provoca com mais frequência comportamentos de reacção à passagem da aeronave. De facto, embora tivessem passado mais aeronaves pela área de estudo durante a manobra de descolagem, a esmagadora maioria das reacções (89,6%) ocorreram durante movimentos de aterragem.

Registaram-se alterações de comportamento para diversas espécies ou grupos de espécies, no entanto, uma espécie, o galeirão-comum, registou a grande maioria das alterações de comportamento (Quadro 17). Neste caso particular as alterações de comportamento correspondem a pequenos voos efectuados pelas aves que estavam pousadas na água na vertical da linha de voo.

As gaivotas, os limícolas, os patos e as pernaltas constituem os outros grupos de espécies para os quais se registaram múltiplos incidentes de alteração de comportamento. No caso das gaivotas estes incidentes foram mais frequentes no período de Inverno e Migração de Outono. Para as limícolas a maior parte dos incidentes ocorreu no fim do Inverno e início do período de Migração de Primavera, enquanto que nas pernaltas e nos patos a maior incidência foi verificada no período de Migração de Outono.

Registaram-se ainda alterações esporádicas de comportamento em corvos-marinhos e em garças.

Quadro 17 - Número acumulado aves dos diferentes grupos envolvido em incidentes de alteração de comportamento.

Época	Data	Corvo-marinho	Gaivotas	Galeirão	Garças	Limícolas	Patos	Pernaltas	TOTAL
MP	02-Fev	4	1		1	49			**55**
	23-Fev		3						**3**
MP/ R	01-Mar		7	390					**397**
	23-Mar							5	**5**
	31-Mar				1				**1**
R	20-Mai						2	25	**27**
MO	25-Ago		8				19	2	**29**
	22-Set		1				4		**5**
	25-Out						20		**20**
I	23-Nov		7			1			**8**
	26-Jan	1	26	280		2		1	**310**
	TAE	**5**	**53**	**670**	**2**	**52**	**45**	**33**	

A maior parte das alterações de comportamento durante a aterragem de aeronaves corresponde a reacções locais (42%) ou a aves que levantaram voo abandonando o local (34%). Apenas 7 (14%) aves reagiram de forma mais enérgica, efectuando desvios acentuados ou invertendo a trajectória (Quadro 18).

Quadro 18 - Tipologia das alterações de comportamento durante a aterragem de aeronaves na pista 10.

Data	Reacção local	Voo	Acelera	Desvio suave	Desvio forte	U
26-Jan	11		1	2	1	
02-Fev	1	6		1		
01-Mar	9					1
31-Mar		1				
20-Mai		10			1	
25-Ago			1		2	
22-Set					1	
23-Nov					1	
TOTAL	**21**	**17**	**2**	**3**	**6**	**1**

Como referido acima o número de alterações de comportamento durante a descolagem da pista 28 é inferior ao que se regista nas aterragens, verificando-se que as descolagens não parecem ter o mesmo efeito no que respeita às respostas das aves. De facto, apenas se registaram alterações na direcção de voo de aves que estavam em deslocação, não se tendo detectado alterações de comportamento de aves que estavam pousadas. Três destas alterações correspondem a desvios suaves de direcção de voo, uma a um desvio mais acentuado e outra a uma inversão da trajectória (Quadro 19).

Quadro 19 - Tipologia das alterações de comportamento durante a descolagem de aeronaves na pista 28.

Data	Desvio suave	Desvio forte	U
23-Fev	1		
23-Mar	1		
22-Set		1	
25-Out	1		
23-Nov			1
TOTAL	**3**	**1**	**1**

Finalmente, conforme se pode verificar no Quadro 20 os galeirões, que como referido acima representam uma parte muito significativa dos incidentes de alteração de comportamento, registam essencialmente reacções locais. As gaivotas apresentam um leque variado de reacções, desde as mais suaves até às mais intensas. Os restantes grupos reagem de forma diversificada, sendo de registar que no caso das limícolas e das pernaltas se verifica o abandono do local (reacção Voo) em resultado da perturbação causada pela passagem da aeronave.

Quadro 20 - Tipologia das alterações de comportamento agrupadas por espécie ou grupo de espécie**.**

Grupo	Reacção local	Voo	Acelera	Desvio suave	Desvio forte	U
Corvo-marinho	1	1	1			
Gaivotas	2		1	2	2	1
Galeirão	18			1		
Garças		2				
Limícolas		4			1	1
Patos		1		1	2	
Pernaltas		9		2	2	

2.5.4 Avaliação da eventual mortalidade de aves causada pela estrutura da Linha de Aproximação já existente na pista 28 devido a colisões

2.5.4.1 Resultados dos testes de detectabilidade

Considerando a totalidade dos cadáveres colocados, o observador detectou 43 dos 50 cadáveres colocados, o que corresponde a 86% dos cadáveres (Quadro 6). Relativamente aos resultados obtidos por classe de tamanho dos animais, verifica-se que foram encontrados 77% dos cadáveres pequenos, 95% dos cadáveres de médio tamanho e 100 % dos cadáveres de maiores dimensões.

A menor capacidade de detecção dos cadáveres de tamanho pequeno deveu-se essencialmente ao efeito de camuflagem da cor da terra nalgumas zonas da área em estudo.

Quadro 21 - Resultados dos testes de detectabilidade.

Teste	Cadáveres Colocados				Cadáveres Encontrados			
	Pequeno	Médio	Grande	**Total**	Pequeno	Médio	Grande	**Total**
1	6	5	1	12	5	5	1	11 (91,7%)
2	6	5	1	12	5	5	1	11 (91,7%)
3	7	5	1	13	6	4	1	11 (84,6%)
4	7	5	1	13	4	5	1	10 (76,9%)
Total	26	20	4	**50**	20 (76,9%)	19 (95,0%)	4 (100%)	**43 (86,0%)**

A detectabilidade real poderá ser ainda superior a 86% devido ao facto do observador fazer prospecções durante 15 dias consecutivos e dos cadáveres ou os restos dos cadáveres permanecerem no solo durante esse período, levando a que a probabilidade de detecção desses cadáveres aumente ao longo desses dias.

Os valores de PCE (proporção de cadáveres encontrados) por classe de tamanho em cada teste realizado são apresentados no Quadro 22, assim como o factor de correcção a utilizar na estimativa da mortalidade real obtido com base no valor médio de PCE para o conjunto de testes realizados.

Quadro 22 - Proporção de cadáveres encontrados (PCE) por classe de tamanho e em cada teste e factor de correcção a utilizar na estimativa da mortalidade real.

Teste	PCE (CE/CC)		
	Pequeno	Médio	Grande
1	0,83	1,00	1,00
2	0,83	1,00	1,00
3	0,86	0,80	1,00
4	0,57	1,00	1,00
Média	**0,77**	**0,95**	**1,00**
Factor de correcção (1/PCE)	**1,30**	**1,05**	**1,00**

Embora estivesse inicialmente prevista a realização de testes que permitissem calcular as taxas de remoção por necrófagos considerou-se que, tendo em atenção o protocolo de prospecções escolhido, estes testes não seriam necessários. De facto, as prospecções realizaram-se diariamente ao longo de períodos de 15 dias, pelo que os cadáveres de aves que morressem após a prospecção diária ficariam no terreno menos de 24h. Tendo em conta as características da zona de estudo, nomeadamente no que respeita aos níveis de perturbação a que está sujeita e ao facto de se situar no interior de uma área vedada onde não circulam cães ferais e onde a população de raposas não deverá ser constituída por efectivos importantes, não se espera que, neste intervalo de tempo, a remoção assuma valores significativos.

Por outro lado, considerando o longo período de tempo que medeia entre períodos de prospecção, que varia de 50 a 77 dias, e tendo como referência a experiência obtida noutros trabalhos, pode-se assumir que a remoção dos cadáveres neste período de tempo estará muito próxima de 100%.

2.5.4.2 Resultados das prospecções de mortalidade

Início da época de reprodução (Março-Abril)

No período compreendido entre 30 de Março e 12 de Abril foram encontrados três vestígios de cadáveres de aves, dois dos quais possivelmente pertencentes à mesma ave (Quadro 23).

Quadro 23 - Informação relativa aos cadáveres encontrados no início da época de reprodução (ETT – Estimativa de tempo no terreno; PRN – Percentagem de remoção por necrófagos; LMP – Luz mais próxima; DLMP – Distância à luz mais próxima).

Data	Espécie	Item	Tamanho	ETT	PRN	LMP	DLMP
31-Mar	Perna-longa *Himantopus himantopus*	Asa, crânio e ossos limpos	Médio	> 1 mês	100%	AP-48	10 m
2-Abr	Guincho *Larus ridibundus*	Asas	Médio	> 1 mês	50%	AP-9 AP-1	12 m 11 m

O primeiro cadáver foi identificado como sendo de um perna-longa, que estaria no terreno há mais de um mês. O segundo inclui duas asas de guincho detectadas nas proximidades da AP-9 e AP 1 (ver Anexo IV -Linha de Aproximação da pista 28 do Aeroporto de Faro - Disposição da área em estudo) que, apesar de terem sido encontradas em locais diferentes, deveriam pertencer à mesma ave, resultando possivelmente do cadáver ter sido arrastado por um necrófago, deixando vestígios nos dois locais.

As causas de morte destas duas aves ficaram por determinar, dada a elevada percentagem de remoção de tecidos por necrófagos e o longo tempo de permanência no terreno.

Mortalidade estimada

O factor de correcção aplicável a cada um dos cadáveres é o mesmo, uma vez que estão classificados na mesma classe de tamanho (tamanho médio). Assim, o factor a aplicar é de 1,05 para o perna-longa e para o guincho, obtendo-se uma mortalidade estimada de 2,10 cadáveres para a área prospectada (ver Quadro 22).

Tendo em conta que a área em estudo tem 20 250 m^2, e que a prospecção através dos transectos cobriu a totalidade dessa área, estima-se que a mortalidade total tenha sido de 2 a 3 cadáveres (2,10), o que corresponde a 1,04 cadáveres/ha.

Final da época de reprodução (Junho)

Nas 15 visitas efectuadas entre 4 e 18 de Junho, não foram encontrados cadáveres de aves na área da linha de aproximação.

Estima-se que a mortalidade tenha sido nula dado que não devem ter escapado quaisquer cadáveres ao levantamento realizado dentro da área em estudo tendo em conta a quantidade de passagens realizadas pelo observador ao longo dos 15 dias de prospecção e a elevada taxa de detectabilidade do observador (próxima de 100%).

Época de Migração de Outono (Agosto-Setembro)

No período compreendido entre 30 de Agosto e 13 de Setembro foram encontrados cinco cadáveres de aves (Quadro 24).

Quadro 24 - Informação relativa aos cadáveres encontrados na época de migração pós-reprodução (ETT – Estimativa de tempo no terreno; PRN – Percentagem de remoção por necrófagos; LMP – Luz mais próxima; DLMP – Distância à luz mais próxima).

Data	Espécie	Item	Tamanho	ETT	PRN	LMP	DLMP
30-Ago	Gaivota *Larus* sp.	Penas	Médio	> 1 semana	100%	SC-49	5 m
30-Ago	Perna-longa *Himantopus himantopus*	Penas e crânio	Pequeno	> 1 semana	95%	AP-20	1 m
30-Ago	Garajau *Sterna sandvicensis*	Ossos limpos	Médio	> 1 mês	100%	SC-50	30 m
7-Set	Andorinhão-pálido *Apus pallidus*	Ave inteira	Pequeno	½ dia	0%	AP-22	5 m
12-Set	Andorinha-dáurica/ Andorinha-das-chaminés *Hirundo daurica/ Hirundo rustica Juv.*	Asa	Pequeno	½ dia	70%	SC-66	29 m

No primeiro dia de prospecção detectaram-se três cadáveres que apresentavam já uma elevada percentagem de remoção por necrófagos e cujo tempo de permanência no terreno seria superior a uma semana no caso da Gaivota e do perna-longa, e superior a um mês no caso do Garajau.

Uma das aves (perna-longa) encontrava-se a cerca de 1m de distância de uma das luzes e apresentava o bico partido (Figura 226), não sendo por isso de excluir a possibilidade da causa de morte ter sido a colisão com uma das estruturas de suporte das luzes.



Figura 226 - Crânio de Perna-longa.

No caso do Garajau, a causa de morte poderá ter sido o efeito de "wake turbulence" (turbulência de esteira – perturbação deixada por um avião atrás de si devido ao facto de as asas terem sustentação) provocado pela passagem das aeronaves, uma vez que o esqueleto estava completo (Figura 227).



Figura 227 - Esqueleto de Garajau.

Relativamente à gaivota, como só se encontraram penas (Figura 228), a morte da ave poderá ter estado associada quer ao efeito de "wake turbulence", quer a "birdstrike" (colisão com a aeronave) com uma aeronave.



Figura 228 - Penas de gaivota.

A quarta ave encontrada (andorinhão-pálido) apresentava-se intacta, sem qualquer indício de embate e sem vestígios de remoção por parte de necrófagos (Figura 229). A morte desta ave poderá ter sido causada pelo efeito de "wake turbulence" na passagem das aeronaves.



Figura 229 - Cadáver de andorinhão-pálido

O último vestígio detectado consistia na asa de uma andorinha, cuja espécie ficou por determinar dada a ausência de elementos que permitissem distinguir se era um adulto de andorinha-dáurica ou um juvenil de andorinha-das-chaminés (Figura 230). Esta ave

poderá ter morrido tanto devido a um "birdstrike" como ao efeito de "wake turbulence", tendo sido posteriormente removida parcialmente por necrófagos.



Figura 230 - Asa de Andorinha-dáurica/Andorinha-das-chaminés

Mortalidade estimada

O factor de correcção aplicável a cada um dos cadáveres difere em função do seu tamanho. Assim, o factor a aplicar é de 1,30 (correspondente ao tamanho pequeno) para o perna-longa, o andorinhão-pálido e para a andorinha-dáurica/andorinha-das-chaminés, enquanto que para o garajau e para a gaivota, o factor é de 1,05 (correspondente ao tamanho médio) (ver Quadro 22).

Aplicando os factores de correcção da detectabilidade aos cadáveres encontrados (2x1,05 + 3x1,30), obtêm-se uma mortalidade estimada de 6,0 cadáveres para a área prospectada. Tendo em conta que a área em estudo tem 20 250 m^2, e que a prospecção através dos transectos cobriu a totalidade dessa área, estima-se que a mortalidade total terá sido de 6 cadáveres, que corresponde a 2,96 cadáveres/ha.

A mortalidade associada às luzes da linha de aproximação, corresponderá à mortalidade estimada para o perna-longa (1,30) ou seja, entre uma a duas aves. De facto, apenas para esta ave se colocou a possibilidade de morte ter resultado da colisão com a estrutura de suporte das luzes.

Época de invernada (Dezembro)

No período compreendido entre 2 e 16 de Dezembro foram encontrados quatro vestígios de cadáveres, dois dos quais poderiam pertencer à mesma ave.

A informação detalhada sobre estas aves é apresentada no Quadro 25.

Quadro 25 - Informação relativa aos cadáveres encontrados na época de invernada (ETT – Estimativa de tempo no terreno; PRN – Percentagem de remoção por necrófagos; LMP – Luz mais próxima; DLMP – Distância à luz mais próxima).

Data	Espécie	Item	Tamanho	ETT	PRN	LMP	DLMP
2-Dez	Pilrito-comum *Calidris alpina*	Ave inteira	Pequeno	½ dia	0%	AP-6	11 m
11-Dez	Borrelho-grande-de-coleira *Charadrius hiaticula*	Pata, ossos e penas	Pequeno	½ dia	90%	SC-19	8 m
13-Dez	Guincho *Larus ridibundus*	Penas Asas e tórax	Médio	½ dia	50%	SC-50 SC-56	17 m 16 m

O cadáver detectado no primeiro dia de prospecção (pilrito-comum) encontrava-se no terreno há pouco tempo, estando intacto, sem vestígios de remoção por necrófagos, mas apresentava ferimentos na cabeça e numa asa (Figura 231). Apesar do cadáver ter sido encontrado entre duas linhas de luzes, os ferimentos indiciam que a morte desta ave poderá ter sido causada por colisão, não sendo de excluir que ela tenha ocorrido com as estruturas de suporte das luzes.



Figura 231 - Cadáver de pilrito-de-peito-preto.

A causa de morte da segunda ave (borrelho-grande-de-coleira) poderá ter resultado do embate contra as estruturas das luzes ou ser consequência do efeito de "wake turbulence" provocado pela passagem das aeronaves. Não foi possível determinar a

causa de morte uma vez que, apesar de a ave ter permanecido pouco tempo no terreno, grande parte dos tecidos haviam sido removidos por necrófagos (Figura 232).



Figura 232 - Parte de cadáver de borrelho-grande-de-coleira.

O terceiro cadáver incluía apenas as penas, as asas e o tórax de um guincho, detectados nas proximidades das luzes SC-50 e SC-56 (ver Anexo IV -Linha de Aproximação da pista 28 do Aeroporto de Faro - Disposição da área em estudo). Apesar de terem sido observados em dois locais distintos, estes vestígios deveriam pertencer à mesma ave, tendo a sua dispersão sido devida à remoção do cadáver por um necrófago (Figura 233). A morte desta ave pode ter estado associada a "wake turbulence" ou "birdstrike".



Figura 233 - Cadáver de guincho.

Mortalidade estimada

O factor de correcção aplicável a cada um dos cadáveres difere em função do seu tamanho. Assim, o factor a aplicar é de 1,30 (correspondente ao tamanho pequeno) para o pilrito-comum e para o borrelho-grande-de-coleira, enquanto que para o guincho o factor é de 1,05 (correspondente ao tamanho médio) (ver Quadro 22).

Aplicando os factores de correcção da detectabilidade aos cadáveres encontrados (2x1,30 + 1,05), obtêm-se uma mortalidade estimada de 3,65 cadáveres para a área prospectada. Tendo em conta que a área em estudo tem 20 250 m^2, e que a prospecção através dos transectos cobriu a totalidade dessa área, estima-se que a mortalidade total terá sido de 3 a 4 cadáveres, que corresponde a 1,80 cadáveres/ha.

Aceitando a possibilidade de a morte do pilrito ter resultado de colisão com as estruturas da linha de aproximação, a mortalidade associada corresponderá à mortalidade estimada para aquela ave (1,30) ou seja, entre uma a duas aves.

Análise da mortalidade anual

Ao longo dos quatro períodos de monitorização foi encontrado um total de 10 cadáveres, a que corresponde a uma mortalidade estimada de 11 a 12 cadáveres (Quadro 26).

Quadro 26 - Mortalidade observada e mortalidade estimada durante os períodos de monitorização.

Época de amostragem	Mortalidade observada	Mortalidade estimada
Início da época de reprodução	2	2,10
Final da época de reprodução	0	0,00
Migração de Outono	5	6,00
Invernada	3	3,65
TOTAL	10	**11,75**

A época em que se verificou uma maior mortalidade foi o período de Migração de Outono, seguindo-se o período de Inverno e o período de Início da Reprodução. No período Final da Reprodução não se observou mortalidade de aves na área da linha de aproximação.

Se considerarmos o tamanho dos indivíduos das espécies que morreram na zona da linha de aproximação, em vez da dimensão do vestígio, verifica-se que a maior parte corresponde a aves de tamanho médio (50%), tendo-se encontrado apenas um cadáver de tamanho grande (*Larus sp.*) (Figura 234).

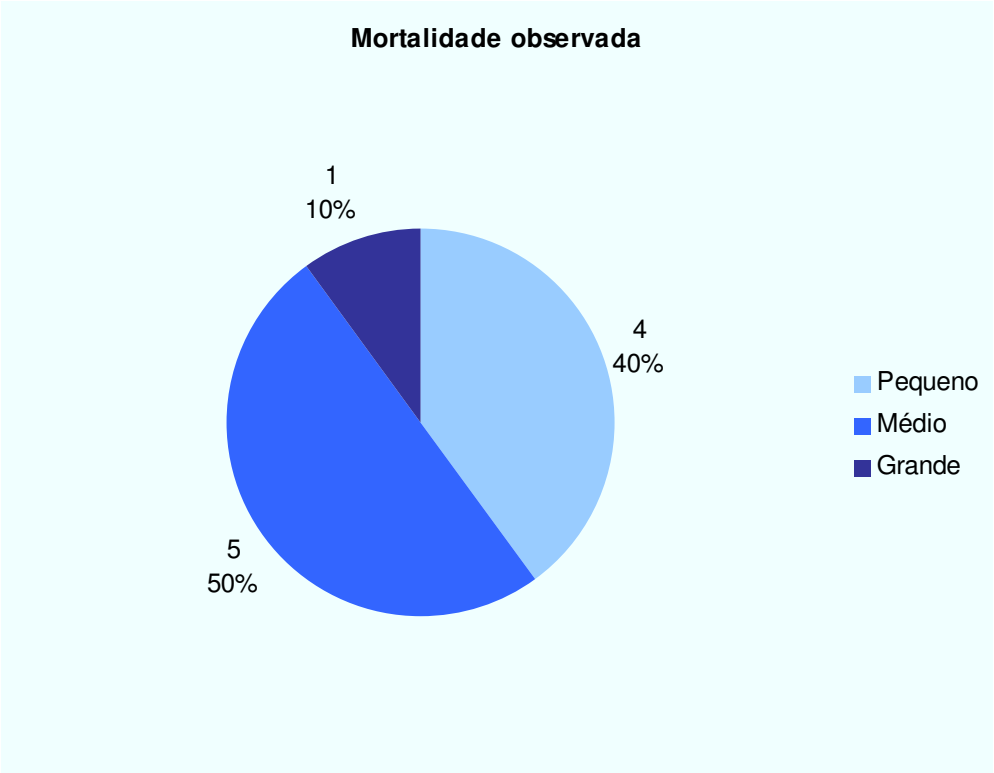


Figura 234 - Número de cadáveres encontrados em cada classe de tamanho e respectiva percentagem (N = 10).

A estimativa da mortalidade total para a área da linha de aproximação foi calculada tendo como referência a mortalidade observada nos períodos de 15 dias em que decorreram as prospecções. Para tal considerou-se que a mortalidade em cada período pode ser obtida pelo produto da mortalidade observada nos 15 dias e o número de quinzenas de cada período fenológico.

Uma vez que alguns dos cadáveres encontrados nas prospecções estavam no terreno já antes do período de prospecção efectuaram-se duas estimativas para cada período fenológico. Uma incluindo todos os cadáveres encontrados e outra incluindo apenas os cadáveres de aves que terão morrido durante os períodos de prospecção. Esta segunda estimativa será a que reflecte melhor a realidade mas, uma vez que o número de aves encontrado era muito reduzido para permitir estimativas para todos os períodos, entendeu-se que seria útil ter um valor de referência, mesmo que menos correcto.

Como se pode verificar no Quadro 27 a mortalidade total estimada para um ciclo anual é de 50 aves (85,6 com todos os cadáveres), mas este valor não inclui a mortalidade para dois períodos fenológicos em que não foram encontrados cadáveres nos períodos de prospecção, pelo que poderá ser superior a este valor.

Quadro 27 - Mortalidade estimada para o ano 2010, na zona da linha das luzes de aproximação. A) Estimativa com todas as aves; B) Estimativa apenas com as aves que morreram no período de 15 dias de prospecção.

Época do Ano	Nº de períodos de 15 dias	Tamanho						TOTAL	
		Pequeno		Médio		Grande			
		A	B	A	B	A	B	A	B
Migração Primaveril e Época de Reprodução (Março-Abril)	4	0,00	0,00	8,40	0,00	0,00	0,00	8,4	0
Época de Reprodução (Maio-Junho)	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
Migração de Outono (Julho-Outubro)	8	31,20	20,8	16,8	0,00	0,00	0,00	48	20,8
Invernada (Novembro-Fevereiro)	8	20,8	20,8	8,40	8,4	0,00	0,00	29,2	29,2
TOTAL								**85,6**	**50,0**

Como referido anteriormente, a mortalidade registada nesta zona pode estar associada a três factores principais: "birdstrike", "wake turbulence" e colisão com as luzes da linha de aproximação. As causas de morte das aves encontradas não podem ser determinadas com certeza com base apenas nos vestígios encontrados, podendo-se apenas supor qual daquelas três possibilidades é mais provável.

No âmbito do presente trabalho considerou-se que duas das ocorrências (uma na época de Migração de Outono e outra na época de invernada) registadas poderiam ser atribuídas à colisão com as luzes, embora com as necessárias reservas. Deste modo, a mortalidade estimada que poderá estar mais provavelmente associada à estrutura de suporte das luzes, para o total no período de monitorização, será de 2 a 3 aves (2,60), que corresponde aproximadamente a 22% (18% a 25%) da mortalidade total estimada para os períodos de prospecção.

Quadro 28 - Mortalidade estimada mais provavelmente associada à colisão contra as estruturas de suporte das luzes da linha de aproximação.

Cadáveres encontrados	Item	Tamanho	Factor de Correcção	Mortalidade Estimada
Perna-longa (*Himantopus himantopus*)	Penas e crânio	Pequeno	1,30	1,30
Pilrito-comum (*Calidris alpina*)	Ave inteira	Pequeno	1,30	1,30
TOTAL (2 cadáveres)				**2,60**

Extrapolando do mesmo modo que para o período anual completo, a mortalidade que se pensa poder estar associada à presença da estrutura de suporte das luzes é de 20,8 aves, que poderá representar cerca de 42% da mortalidade total.

No entanto, como referido anteriormente estes valores devem ser considerados com reserva tendo em atenção o facto de não ser possível confirmar a causa da morte e de não ser possível estimar de forma correcta a mortalidade anual uma vez que não se detectaram cadáveres em todos os períodos amostrados.

2.6 DISCUSSÃO E CONCLUSÕES GERAIS

O presente trabalho analisou a comunidade de aves aquáticas presente na proximidade do local de instalação da Linha de Aproximação da Pista 10, com especial atenção para o efectivo presente no complexo de salinas do Ludo e no sistema lagunar da Ria Formosa a sul, e nos movimentos efectuados pelas aves entre estes dois locais. A reacção das aves à passagem das aeronaves na linha de aproximação da Pista 10 e a eventual mortalidade de aves causada pelo sistema de suporte de luzes existente na Linha de Aproximação da Pista 28 foram também analisados com o objectivo de avaliar o seu impacte.

Os principais resultados e conclusões foram detalhados nos capítulos anteriores, apresentando-se em seguida uma discussão integrada tendo em conta os requisitos ecológicos e o padrão fenológico das espécies presentes.

Caracterização da comunidade de aves no período diurno

O padrão de abundância e distribuição das espécies presentes na área de estudo foi estudado ao longo de um ciclo anual completo para o período diurno e nocturno, em maré-baixa e maré-alta, tanto em fase de marés vivas como de marés mortas.

A abundância total de aves aquáticas é mais elevada nas épocas de Inverno, Migração de Primavera e Migração de Outono, embora possa variar dependendo do grupo de espécies.

Dependendo também das espécies e grupos de espécies verifica-se uma tendência global para as aves se deslocarem entre as áreas de alimentação, disponíveis durante a maré-baixa, no sistema lagunar da Ria e os seus refúgios de maré-alta no complexo de salinas do Ludo, dado que o total de aves em maré-baixa e maré-alta de cada visita não é significativamente diferente.

Também em relação às contagens de marés vivas e marés mortas não se detectaram diferenças significativas, sugerindo que esta zona alberga um efectivo de aves aquáticas independente da área total disponível para alimentação durante a maré-baixa.

Os grupos de aves aquáticas mais abundantes na área de estudo são as limícolas, as gaivotas e os patos com uma média anual de cerca de 1500 e 1000 aves, para limícolas pequenas e grandes, respectivamente, e cerca de 1400 gaivotas e 1200 patos. As limícolas são mais abundantes na Migração de Primavera e no Inverno, enquanto as gaivotas e os patos são mais abundantes na Migração de Outono e Inverno.

As contagens efectuadas, na maré-alta e em período de marés vivas, no período de Inverno no âmbito do presente trabalho indicam que a população média de limícolas na área de estudo é de 4964 aves, o que representa 25,9% da média do efectivo contado

nos últimos anos. No passado, de acordo com trabalhos efectuados na ria de Faro nos anos 80, esta zona suportava uma menor proporção da população de limícolas da Ria. De facto, no Inverno de 1982/83 a área de estudo albergava apenas 12,7% do total da limícolas da Ria, que foi nesse Inverno de 21150 aves (Rufino, *et al*. 1984). Esta diferença deve-se a uma maior concentração de aves tanto nas salinas do Ludo como nos sapais que se estendem entre a ponte de ligação da praia de Faro e a Quinta do Lago.

No que respeita aos anatídeos os dados disponíveis (Quadro 3) sugerem que a área de estudo suportará 42,6% da população invernante na Ria. Esta proporção seria ainda maior se fossem consideradas as zonas limítrofes à área de estudo que suportam importantes populações de anatídeos, nomeadamente a ribeira de S. Lourenço e os lagos da Quinta do Lago.

Os maiores números de anatídeos são atingidos no final do período de Outono e no Inverno. No período de Primavera os efectivos são muito reduzidos e estão concentrados no complexo de salinas do Ludo. Esta variação ao longo do ciclo anual está de acordo com aquela que foi verificada por Encarnação (1995) ao longo de 4 ciclos anuais.

No que respeita às gaivotas a sua presença é praticamente constante ao longo do ciclo anual, no entanto, e é durante o período de migração outonal, particularmente no final de Agosto, e no Inverno que os efectivos atingem os valores mais elevados. Os números mantêm-se relativamente estáveis entre Setembro e o início de Março, variando entre 2000 e 3000 aves, e são muito reduzidos durante o período de reprodução, altura em que as espécies mais abundantes (gaivota-asa-escura e guincho) abandonam a região partindo em direcção às zonas de reprodução situadas no norte da Europa.

Os corvos-marinhos estão presentes sobretudo no final do período de migração outonal e no Inverno, sendo este padrão de ocorrência consistente com aquele que foi verificado por Encarnação (1995).

Finalmente, outras espécies de aves aquáticas estão presentes na área de estudo com populações significativas. Duas delas, o flamingo-rosa e o colhereiro, que contribuem para a maior parte dos efectivos do grupo das pernaltas, atingem os valores mais elevados durante a migração outonal, entre finais de Junho e finais de Outubro. Os resultados dos recenseamentos efectuados no início dos anos 90 na Ria de Faro (Encarnação, 1995) indicam que os efectivos destas duas espécies variam consideravelmente de ano para ano e que os valores mais elevados são normalmente atingidos no final do Outono e início do Inverno (Outubro a Dezembro), isto é, um pouco mais tarde do que o que se registou no período coberto pelo presente relatório. Estas diferenças poderão estar relacionadas com uma utilização diferenciada do território da

Ria ou por variações inter-anuais, particularmente frequentes no caso do flamingo-rosa, a espécie que mais contribui para este grupo das pernaltas.

Os corvos-marinhos, as andorinhas-do-mar, as garças e as aves pernaltas são pouco abundantes ao longo de todo ano, verificando-se apenas para as aves pernaltas uma maior abundância durante a Migração de Outono.

A distribuição das aves pela área de estudo varia entre os diferentes grupos de espécies e resulta das preferências das várias espécies em termos de áreas de alimentação e locais de refúgio. As gaivotas demonstram uma preferência pela Ria como local de refúgio ao longo de todo o ano, embora se tenham observado gaivotas em praticamente toda a área de estudo, ainda que em números mais reduzidos.

A distribuição das limícolas (grandes e pequenas) pela área de estudo está associada ao ciclo da maré durante a maior parte do ano, registando-se uma maior concentração de aves no Ludo durante a maré-alta e uma maior concentração na Ria durante a maré-baixa. Apenas durante a época de Reprodução se verifica uma concentração de aves em alguns sectores do complexo do Ludo, semelhante em ambas as marés, nas zonas onde foi confirmada a reprodução das espécies destes grupos.

Os patos e os galeirões concentram-se essencialmente nos esteiros principais do complexo do Ludo ao longo de todo o ano, excepto durante a Migração de Primavera em que também se dispersam pela Ria.

As andorinhas-do-mar distribuem-se essencialmente pela Ria durante a Migração de Primavera e Inverno, enquanto que durante a Migração de Primavera / Reprodução e Reprodução a distribuição é alargada também para o Ludo, verificando-se uma concentração em alguns sectores do Ludo onde foi confirmada a sua nidificação.

Os corvos-marinhos ocorrem principalmente no esteiro principal do Ludo onde encontram refúgio durante o dia e se localiza uma parte do dormitório existente na área de estudo, estando a outra parte localizado a norte junto aos limites da área de estudo, na Ribeira de S. Lourenço.

A distribuição das garças e das aves pernaltas pela área de estudo é variável ao longo do ano, mas enquanto as primeiras alternam entre locais na Ria e Ludo, as aves pernaltas ocorrem essencialmente no complexo do Ludo.

Caracterização da comunidade de aves no período nocturno

À semelhança do que foi observado para as contagens diurnas, os valores médios por contagem mais elevados foram registados durante a Migração de Outono, enquanto na Migração de Primavera e no Inverno apresentam valores intermédios e os períodos de

Reprodução e Migração de Primavera / Reprodução apresentam os valores médios mais reduzidos.

Estes resultados parecem sugerir que as salinas do Ludo são mais utilizadas durante os períodos de migração, altura em que as aves têm maiores necessidades em termos energéticos, precisando por isso de alimentar-se com mais frequência e usando as salinas como local de alimentação (Masero, *et al*. 2000).

Tal como se verificou para as contagens efectuadas durante o dia, não se detectaram diferenças significativas entre marés vivas e marés mortas, nem entre maré-alta e maré-baixa nas contagens efectuadas nas marés mortas. Apenas nas contagens de marés vivas se verificou existir diferenças significativas entre as contagens de maré-alta e maré-baixa, embora essas diferenças não sejam muito acentuadas.

Ao longo da maior parte do ano quatro grupos de espécies dominam a comunidade de aves aquáticas nas contagens nocturnas da área de estudo: as limícolas grandes e pequenas, os patos e as pernaltas. Apesar das gaivotas serem um dos grupos mais abundantes nas contagens diurnas, preferem ficar na Ria e durante a noite saem para o mar, razões pelas quais não se detectam em grande número, salvo algumas excepções, nas contagens nocturnas.

A distribuição e ocorrência das aves aquáticas com base nas contagens nocturnas nos sectores amostrados são mais irregulares quer entre épocas do ano, quer entre amostragens da mesma época do ano. Esta variação resulta em grande parte das limitações de visibilidade inerentes ao equipamento de visão nocturna utilizado, quer em termos da distância a que é possível observar as aves, como da resolução da imagem. Durante os trabalhos de campo foi possível verificar que estes factores são fortemente influenciados pelas condições meteorológicas, nomeadamente a humidade do ar, que, em casos extremos de nevoeiro, por exemplo, não se consegue ver a distâncias muito curtas. Também o estado e a presença ou ausência da lua no momento da amostragem, assim como a percentagem de cobertura por nuvens influenciam a qualidade da imagem devido ao facto da melhor imagem ser obtida em noites mais claras. A luz artificial directa vinda da Ilha de Faro e da restante envolvente ao complexo do Ludo dificultou muitas vezes as contagens nocturnas e, apesar de ser um factor constante ao longo do ano, a sua influência era maior ou menor consoante a humidade do ar.

População reprodutora

De entre as espécies de aves aquáticas presentes na área de estudo confirmou-se a nidificação de três espécies de patos (pato-real, frisada e tadorna), três espécies de

limícolas (perna-longa, alfaiate e borrelho-de-coleira-interrompida) e a andorinha-do-mar-anã. Os resultados obtidos indicam que o galeirão não se terá reproduzido na área de estudo ou que o efectivo reprodutor tenha sido muito reduzido.

Os efectivos reprodutores não são muito elevados estimando-se de 50 a 60 casais de perna-longa, cerca de 55 casais de frisada, entre 8 a 52 casais de pato-real, 25 a 35 casais de alfaiate, entre 10 e 15 casais de gaivinas-anãs e apenas 1 casal de tadornas que não terá tido sucesso.

A maior parte da população reprodutora concentra-se no complexo de salinas do Ludo. As limícolas utilizam os compartimentos das salinas como local de reprodução enquanto que os patos utilizarão os esteiros onde a vegetação marginal está mais desenvolvida. As andorinhas-do-mar, por sua vez, no interior da área estudada no âmbito do presente trabalho, utilizam alguns compartimentos das salinas do Ludo, embora se saiba que nidificam também no cordão dunar, em zonas não abrangidas pela área de estudo.

Estudo dos movimentos diários

Os movimentos de aves entre a Ria e o complexo de salinas do Ludo foram observados a partir de dois pontos fixos durante todo o período de funcionamento do aeroporto, desde as 6h00 até às 1h00 do dia seguinte. Seguidamente são discutidos os principais resultados relativos ao período diurno.

As épocas do ano em que se registaram valores de densidade de movimentos mais elevados foram, à semelhança do que foi observado em termos do efectivo presente, a Migração de Primavera, a Migração de Outono e o Inverno.

Os grupos mais representados foram o das gaivotas, dos patos e das limícolas pequenas. As limícolas grandes, apesar de estarem entre as mais abundantes em termos do efectivo presente na área de estudo, efectuam relativamente poucos movimentos o que se deve ao facto de várias espécies incluídas neste grupo não utilizarem as salinas do Ludo ficando na Ria mesmo durante a maré alta (e.g. *L. lapponica*, *Numenius sp*. e *Pluvialis squatarola*)

À semelhança do que foi observado nos resultados das contagens para caracterização da comunidade de aves aquáticas, também em relação à densidade de aves em movimento não existem diferenças significativas entre as amostragens de marés vivas e marés mortas, para nenhum dos grupos. O efectivo de aves presente não será portanto condicionado pela área de alimentação disponível na Ria durante a maré baixa, variando apenas ao longo do ano de acordo com a fenologia das espécies.

Para a maioria dos grupos não se verificaram diferenças significativas entre os dois pontos fixos em relação à densidade de movimentos, à excepção das limícolas pequenas

que passam com mais frequência no ponto de observação que está próximo ao local onde será instalada a Linha de Aproximação.

A análise da altitude de voo e da direcção dos movimentos observados permitiu interpretar o padrão obtido para a maioria dos grupos, relacionando-o com os requisitos ecológicos das espécies que os constituem. Seguidamente são apresentadas as principais conclusões obtidas de cada grupo.

A maior parte dos movimentos de andorinhas-do-mar correspondem a andorinha-do-mar-anã que se desloca de uma forma regular ao longo do dia entre a Ria e o complexo de salinas do Ludo na procura de alimento. Os movimentos intensificam-se na época de Reprodução devido ao aumento das necessidades de alimento a fornecer às crias e ao facto de muitos casais criarem no cordão dunar na Ilha de Faro e se deslocarem para o Ludo para pescar. A passagem pelo local de observação é feita a muito baixa altitude entre 1 e 4m do solo.

Os movimentos de corvos-marinhos observados estão associados à entrada e saída das aves do dormitório localizado no interior do complexo de salinas do Ludo e efectuam-se a média ou grande altitude.

A passagem de gaivotas pelo ponto de observação mais próximo ao local da futura instalação da Linha de Aproximação é feita preferencialmente a elevada altitude, enquanto que no outro ponto de observação é bastante variável. Em grande parte das épocas do ano verifica-se um aumento do número de movimentos de saída do Ludo ao final do dia, altura em que estas aves se dirigem para as áreas de alimentação/refúgio no mar. Nas restantes o padrão observado é contrário e está relacionado com a existência de condições meteorológicas desfavoráveis, nomeadamente de vento forte, que levaram as gaivotas a refugiarem-se no interior do Ludo.

As garças movimentam-se entre a Ria e o Ludo sem um padrão muito definido em termos de direcção ao longo de todo o ano, verificando-se apenas um aumento dos movimentos de manhã e ao fim do dia relacionado com os picos de actividade na procura de alimento e passam pela zona dos pontos de observação a uma altitude variável.

O padrão dos movimentos das limícolas, grandes e pequenas, é bastante semelhante, verificando-se que passam preferencialmente a baixa altitude (a menos de 4m do solo) e na maioria das vezes deslocam-se de acordo com o ciclo da maré, ou seja, antes da maré-alta rumam para norte em direcção ao Ludo e quando a maré começa a vazar rumam para sul em direcção à Ria. A ausência deste padrão em torno de alguns picos de maré sugere que estas aves podem usar outras rotas, fora do alcance dos observadores, nas suas deslocações entre a Ria e o Ludo, nomeadamente a zona sobre o aeroporto.

O movimento de patos na área de estudo dá-se essencialmente a elevada altitude e o padrão é bastante semelhante em todas as épocas do ano, estando relacionado com o facto destas espécies se alimentarem preferencialmente durante a noite na Ria, pois observa-se uma predominância de movimentos de entrada no Ludo durante a manhã e de saída para a Ria durante a tarde.

As aves incluídas no grupo das pernaltas passam a altitude variável ao longo de todo o ano, embora com tendência para passar a maiores altitudes no ponto de observação mais próximo ao local da instalação da Linha de Aproximação. O padrão de direcção ao longo do dia não é muito definido o que se deve, provavelmente, ao facto de este grupo incluir espécies com hábitos alimentares muito diferentes.

Estudo dos movimentos nocturnos

O estudo dos movimentos em período nocturno foi feito por amostragem a partir dos mesmos pontos de observação utilizados para as observações diurnas. Dadas as limitações em termos de qualidade de imagem que não permitiu a identificação da maioria das aves observadas, optou-se por não analisar os dados por grupo de espécies.

Os valores mais elevados de densidade de movimentos neste período foram registados também na época de Migração de Outono e no Inverno.

Entre os dois pontos de observação não se registaram diferenças significativas em termos da densidade de movimentos.

À semelhança do observado nos capítulos anteriores não se detectaram diferenças significativas entre as contagens efectuadas em marés vivas e marés mortas nos dois pontos de observação.

Alterações de comportamento

Registaram-se alterações ao comportamento em 10,2% dos movimentos que tiveram lugar nos dias em que foi efectuado o registo de alterações comportamentais. Registaram-se alterações em 15,8% das aterragens e em 2,1% das descolagens.

Estes resultados sugerem que a aproximação à pista durante a aterragem provoca com mais frequência comportamentos de reacção à passagem da aeronave, uma vez que, embora tivessem passado mais aeronaves pela área de estudo durante a manobra de descolagem, a esmagadora maioria das reacções (89,6%) ocorreram durante movimentos de aterragem.

Uma espécie, o galeirão-comum, registou a grande maioria das alterações de comportamento, sendo de referir que estas alterações de comportamento correspondem

a pequenos voos efectuados pelas aves que estavam pousadas na água na vertical da linha de voo.

As gaivotas, as limícolas, os patos e as pernaltas constituem os outros grupos de espécies para os quais se registaram múltiplos incidentes de alteração de comportamento. No caso das gaivotas estes incidentes foram mais frequentes no período de Inverno e Migração de Outono. Para as limícolas a maior parte dos incidentes ocorreu no fim do Inverno e início do período de Migração de Primavera, enquanto que nas pernaltas e nos patos a maior incidência verificou-se no período de Migração de Outono.

A maior parte das alterações de comportamento durante a aterragem de aeronaves corresponde a reacções locais (42%) ou a aves que levantaram voo abandonando o local (34%). Apenas 7 (14%) aves reagiram de forma mais enérgica, efectuando desvios acentuados ou invertendo a trajectória.

Para os galeirões registaram-se essencialmente reacções locais enquanto para as gaivotas se registou um leque variado de reacções, desde as mais suaves até às mais intensas. Para os restantes grupos as reacções são mais diversificadas, sendo de assinalar que no caso das limícolas e das pernaltas se verifica o abandono do local (reacção Voo) em resultado da perturbação causada pela passagem da aeronave.

Mortalidade na Linha de Aproximação da pista 28

Nos 4 períodos de prospecção de mortalidade foram encontrados 10 cadáveres de aves; 2 na prospecção efectuada no início da Primavera, 5 no período de Migração de Outono e 3 no período de Inverno.

O facto de se terem encontrado mais cadáveres no período de migração pós-reprodução era espectável, uma vez que neste período haverá um maior fluxo de movimentos dispersivos e migratórios das aves.

Tendo como referência a mortalidade observada e a taxa de detectabilidade associada ao observador estimou-se a mortalidade para o período em que decorreram as prospecções em 11 a 12 aves. A mortalidade total real no ano de 2010 terá sido mais elevada, uma vez que as prospecções apenas incidiram numa fracção do ano correspondente a 60 dias.

A estimativa da mortalidade anual efectuada com base nos resultados das prospecções sugere que a mortalidade total anual tenha sido de 50 aves considerando apenas as aves que terão morrido durante os períodos em que decorreram as prospecções (ou 85/86 aves considerando a totalidade das aves encontradas).

A causa de morte das aves encontradas não foi determinada com certeza, supondo-se que grande parte estará associada a "wake turbulence" e "birdstrike". Para duas das aves

encontradas mortas considerou-se que a morte poderia ter sido causada por colisão com as luzes da linha de aproximação. Estas duas mortes correspondem aproximadamente a 22% da mortalidade total estimada para o período de prospecção e para a área da linha de aproximação. A extrapolação efectuada com base nestes dois cadáveres sugere que eles representem cerca de 42% (20.8 aves) da mortalidade total anual.

Esta estimativa deverá ser considerada com reserva uma vez que não foi possível confirmar a causa da morte em nenhum dos cadáveres encontrado, pelo que não é excluir que estas aves tenham morrido em resultado de "birdstrike", de "wake turbulence", de colisão com a Linha de Aproximação ou mesmo de causas naturais.

Pode-se supor que o encandeamento com as luzes e a colisão com as estruturas da Linha de Aproximação pode afectar sobretudo aves limícolas de pequeno e médio porte, como é o caso do pilrito-de-peito-preto, o borrelho-grande-de-coleira e o perna-longa uma vez que estas aves utilizarão esta zona para repouso e que também a atravessam a baixa altitude nas suas deslocações entre as salinas que envolvem a área estudada. Dado o seu tamanho e a sua actividade nocturna, o risco de colisão será maior do que no caso de aves de maior porte que se deslocam a maior altura do solo.

2.7 ANÁLISE DA ADEQUABILIDADE DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO

A análise efectuada no presente relatório permite concluir que, na generalidade, a metodologia seguida no âmbito deste Plano de Monitorização é adequada aos seus objectivos.

Ainda assim foram identificadas algumas dificuldades na obtenção de dados durante o período nocturno, resultando essencialmente das limitações na operação do equipamento utilizado em condições meteorológicas menos favoráveis ou da presença / ausência de luz natural (lua cheia ou quarto crescente) e de luz artificial (iluminação pública).

A metodologia a aplicar no âmbito dos trabalhos a desenvolver na fase de exploração terão em consideração as dificuldades identificadas, bem como a necessidade de evitar redundâncias.

Neste contexto, propõe-se que o esforço de recenseamento nocturno das comunidades de aves que utilizam o complexo de salinas do Ludo seja efectuado apenas durante o período de lua-cheia e que a área a prospectar seja alargada para os intermareais que se situam na vizinhança próxima da Linha de Aproximação. A abordagem desta nova zona terá de ser avaliada uma vez que os efeitos da iluminação pública podem limitar o seu recenseamento eficaz.

No que respeita ao período diurno, tendo em atenção o facto de não se terem verificado diferenças significativas entre os recenseamentos efectuados em maré-viva e maré-morta, propõe-se que os recenseamentos passem a ser efectuados apenas em períodos de maré-viva, altura em que os resultados estarão mais próximos da realidade, mantendo-se os censos em maré-alta e maré-baixa.

O estudo dos movimentos efectuado neste primeiro ano permitiu compreender de forma detalhada o modo como as diferentes comunidades de aves se movimentam na zona de aproximação à pista 10. Adicionalmente estes dados poderão contribuir para uma eventual avaliação dos riscos de colisão ("birdstrike") nesta zona.

Em fase de exploração os trabalhos irão concentrar-se na zona onde ficará instalada a Linha de Aproximação à pista 10, pelo que se propõe que o esforço de controlo de movimentos diurnos seja efectuado apenas no PO I, que se situa a curta distância da referida Linha de Aproximação. No entanto, em período nocturno as observações terão de ser complementadas de forma a que a Linha de Aproximação seja efectivamente monitorizada, pelo que haverá a necessidade de efectuar observações a partir de um novo PO, situado entre o PO I e estrada de ligação à Praia de Faro.

Finalmente, no que respeita à monitorização da mortalidade a metodologia a utilizar terá, necessariamente, de ser diferente da que se utilizou na Linha de Aproximação da Pista 28, uma vez que a nova infraestrutura será instalada sobre a água. Assim, será feito um esforço de observação directa a partir do PO I, em período diurno, e do novo PO a seleccionar, em período nocturno, mas não serão efectuadas prospecções de cadáveres.

3. REFERÊNCIAS

Brown, R., Ferguson, J., Lawrence, M. & Lees, D. 1987. Tracks and Signs of the Birds of Britain and Europe: An Identification Guide. Christopher Helm Publishers, Kent (UK).

Encarnação, V. 1995. Censos de aves aquáticas no Parque Natural da Ria Formosa. Novembro de 1991 a Dexembro de 1994. Estudos técnicos nº 2. PNRF/ICN.

Equipa Atlas 2008. Atlas das aves nidificantes em Portugal. ICNB.

Fennessy, G., Sheehy, S., Kelly, T.C., O'Callaghan, M.J.A. & Bolger, R. 2005. *Over-flying of birds at an airport: developing a methodology*. IBSC 27/WP VIII-1.

Gilbert, G., Gibbons, D.W. & Evans, J. 1998. Bird monitoring methods. RSPB.

Masero, J.A., Pérez-Hurtado, A., Castro, M. & Arroyo, G.M. 2000. *Complementary use of intertidal mudflats and adjacent salinas by foraging waders*. **Ardea 88(2)**: 177-191.

Mullarney, K., Svensson, L., Zetterström, D. & Grant, P. 2009.Collins Bird Guide: The Most Complete Guide to the Birds of Britain and Europe. 2nd Edition. HarperCollins Publishers, London (UK).

Rufino, R., Miranda, P., Pina, J.P. & Araújo, A. 1984. Limícolas invernantes na Ria de Faro. Dados sobre a sua distribuição e disponibilidades alimentares. Actas do colóquio nacional para a conservação das zonas ribeirinhas. 1º Volume. LPN, Boletim nº 18, 3ª série: 207-223

Legislação citada

Decreto n.º 373/87, de 9 de Dezembro

Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de Setembro

Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro

Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril

Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97, de 28 de Agosto

4. ANEXOS

4.1 ANEXO I – FICHAS DE CAMPO

Ficha A - Caracterização das comunidades

Data:	**Censo**	Diurno	Maré viva	Maré-alta
Observador:		Nocturno	Maré morta	Maré-baixa

Condições meteorológicas	bom	aguaceiros	chuva	nevoeiro
Vento	calmo	fraco	moderado	forte
Cobertura por núvens	1	2	3	4
Temperatura	calor	ameno	fresco	frio

Sector	Espécie	Nº.	Actividade	Sector	Espécie	Nº.	Actividade

Ficha B - Estudo dos movimentos diários

Data:
PO:
Observador:

Censo	Maré viva Maré morta

Condições meteorológicas	bom	aguaceiros	chuva	nevoeiro
Vento	calmo	fraco	moderado	forte
Cobertura por núvens	1	2	3	4
Temperatura	calor	ameno	fresco	frio

Hora	Espécie/ Grupo	Nº.	Direcção	Sector Oeste	Sector Este	Altitude	Observações

Altitude de voo		
1	junto ao chão	a menos de 1m do chão
2	baixo	inferior à altura do ILS
3	alto	1-2 vezes a altura do ILS
4	muito alto	mais de 3 vezes a altura do ILS

Ficha B.1 - Estudo dos movimentos nocturnos

Data:	
PO:	
Observador:	

Censo	Maré viva Maré morta

Condições meteorológicas	bom	aguaceiros	chuva	nevoeiro
Vento	calmo	fraco	moderado	forte
Cobertura por núvens	1	2	3	4
Temperatura	calor	ameno	fresco	frio

Hora	PO	MPR	Gravação	Sp. / Grupo	Nº.	Direcção	Oeste	Este	Altitude	Obs.

Ficha C - Estudo dos comportamentos

PO 1			
Data:	**Nascer-do-sol:**	**Censo:**	Maré viva
Observador:	**Pôr-do-sol:**		Maré morta

Cond. meteorológicas	bom	aguaceiros	chuva	nevoeiro
Vento	calmo	fraco	moderado	forte
Cobertura por núvens	1	2	3	4
Temperatura	calor	ameno	fresco	frio

ID	Hora	Espécie	Nº. no bando	Nº. a reagir	Tipo(s) de reacção	Dist. momento da reacção	Fase do voo do avião	Observações

Códigos de reacção (podem verificar-se combinações ou repetições múltiplas)		
1	Sem resposta	
2	Resposta suave	A ave evita o avião com um voo em S pouco pronunciado
3	Resposta acentuada	A ave evita o avião com um voo em S pronunciado
4	*Noose*	A ave dá meia volta, em *loop*, para evitar o avião
5	Acelera	
6	Desacelera	
7	Em U	A ave dá meia volta em U e não atravessa o ILS
8	Alarme	A ave voa em zigzag rápido e de alarme

4.2 ANEXO II - CARACTERIZAÇÃO DAS COMUNIDADES, PERÍODO DIURNO

Quadro 29 - Aves aquáticas observadas nas contagens diurnas da área de estudo. Nº médio de aves de cada grupo por tipo maré e época do ano. As épocas do ano a que corresponde cada censo estão assinaladas (I- Inverno; MP- Migração de Primavera; R- Reprodução; MO- Migração de Outono).

Época	Maré		Grupo							
			Andorinhas-do-mar	Corvos-marinhos	Gaivotas	Garças	Limícolas pequenas	Limícolas grandes	Patos	Pernaltas
MP	Morta	Alta	34,00	17,00	1320,00	23,00	2228,00	724,00	1105,00	81,00
		Baixa	80,00	9,00	1766,00	14,00	2449,00	773,00	988,00	22,00
	Viva	Alta	6,00	98,00	2294,00	51,00	3796,00	2945,00	1778,00	57,00
		Baixa	88,00	135,00	845,00	78,00	2485,00	1554,00	1784,00	60,00
MP/R	Morta	Alta	64,50	3,00	48,00	25,00	1237,50	418,00	144,50	38,00
		Baixa	53,00	2,50	144,50	16,00	975,00	539,00	164,50	62,50
	Viva	Alta	16,00	6,33	690,00	9,33	1367,33	632,67	270,67	53,00
		Baixa	35,33	10,00	296,33	23,00	938,33	523,00	283,67	36,67
R	Morta	Alta	56,00	0,50	130,50	30,50	217,00	300,50	477,50	184,00
		Baixa	35,00	2,00	147,50	18,50	131,00	217,00	410,50	295,00
	Viva	Alta	52,50	0,00	225,50	20,00	214,50	282,00	361,50	293,00
		Baixa	55,00	0,50	212,00	33,50	272,50	346,50	433,00	174,00
MO	Morta	Alta	55,25	9,00	2158,50	68,25	717,00	646,50	1964,50	604,50
		Baixa	59,25	6,50	3296,50	59,75	505,00	692,00	1406,75	539,75
	Viva	Alta	40,00	41,50	3472,00	82,25	928,50	791,00	1556,75	467,75
		Baixa	46,25	34,25	2044,50	72,50	489,00	944,00	1943,75	681,25
I	Morta	Alta	13,33	109,67	2364,67	66,33	2456,33	1692,33	2221,33	266,33
		Baixa	11,67	67,33	3586,33	65,67	1980,33	1242,33	2281,00	145,00
	Viva	Alta	13,50	33,50	2527,00	64,00	3066,50	1897,00	2354,00	83,50
		Baixa	13,00	57,50	953,50	153,50	3831,00	1792,00	2869,00	155,00

Quadro 30 - Número (apenas para a época MP) ou número médio de cada espécie de aves aquáticas observadas nas contagens diurnas da área de estudo por tipo maré (morta ou viva; alta ou baixa) e época do ano (I- Inverno; MP- Migração de Primavera; R- Reprodução; MO- Migração de Outono).

Grupo	Espécie/ grupo	Média global	MP				MP/ R				R				MO				I			
			Morta		Viva		Morta		Viva		Morta		Viva		Morta		Viva		Morta		Viva	
			Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa
Andorinhas-do-mar	*Chlidonias niger*	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0
	Sterna albifrons	28,33	0	0	0	0	45	43,5	14,67	26,33	56	34,5	51	55	49,5	49,25	29,75	38,25	0	0	0	0
	Sterna caspia	2,10	4	0	3	14	0	0,5	1	1,333	0	0	0	0	2,25	2,25	3,5	2	5,333	1,333	4,5	1,5
	Sterna hirundo	0,27	0	0	0	0	6	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sterna sandvicensis	8,67	30	80	3	74	13,5	8,5	0,333	7,333	0	0,5	1,5	0	3,5	1,25	5,75	6	6,667	10,33	9	11,5
	Sterna sp.	0,69	0	0	0	0	0	0	0	0,333	0	0	0	0	0	6,5	0,5	0	1,333	0	0	0
Corvos-marinhos	*Phalacrocorax aristotelis*	0,04	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Phalacrocorax carbo	29,19	17	9	97	135	3	2,5	6,333	10	0,5	1,5	0	0,5	9	6,5	41,5	34,25	109,7	67,33	33,5	57,5
Gaivotas	*Larus audouinii*	2,52	0	4	0	0	0,5	0,5	11,67	24	0,5	1,5	0	0	0	0	0,25	0,5	0	0	0,5	0
	Larus michahelis	48,15	0	0	203	0	16	8	10,67	1,667	87	43	66,5	45,5	190,8	22,75	136,5	9,5	3	21,67	2,5	11
	Larus fuscus	429,02	210	137	664	438	0,5	1,5	530,3	83	0	1	8	0	1106	718	845,8	90	474	426	1088	683
	Larus genei	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5
	Larus marinus	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0
	Larus melanocephalus	7,52	2	3	52	47	0	0	0,333	9,333	0	0	0	0	14,5	8,5	13	9,5	0	0	8	15
	Larus ridibundus	175,85	247	70	295	208	0	12,5	86,67	94,33	12	38,5	63,5	58	192,3	226,5	252,5	325	249	384,7	291,5	120
	Larus sp.	997,23	861	1552	1080	152	31	122	50,33	84	31	63,5	87,5	108,5	654	2321	2224	1610	1639	2754	1137	124
	Stercorarius skua	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0
Garças	*Ardea cinerea*	22,69	7	8	27	47	11,5	1,5	2,333	5,667	3,5	3	1,5	4,5	23	28	35,5	35,25	29	35,33	37,5	85
	Ardea purpurea	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0
	Bubulcus ibis	0,08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Egretta garzetta	29,52	16	6	24	31	13,5	14,5	7	17,33	27	15,5	18,5	29	45,25	31,75	45,75	36,75	37,33	30,33	26,5	68,5
Limicolas pequenas	*Actitis hypoleucos*	2,65	5	2	4	7	3,5	1	5,333	4	0	1,5	0	0	2,25	0,75	4	2,75	3,667	3	2,5	2,5
	Arenaria interpres	55,27	53	227	30	77	50,5	106,5	36	82	6,5	5	4	1,5	11	38,25	20,25	32,25	20	32,33	45	455
	Calidris alba	37,69	83	72	46	21	23	33	52,33	40,33	2,5	8,5	2	3,5	11,5	15,75	17,5	26,5	104,3	49,33	72,5	136,5
	Calidris alpina	573,42	1882	1284	3030	1255	840	139	1034	448,3	40	12,5	73,5	43	153,5	112	192,5	91,75	1132	1016	1855	489,5
	Calidris canutus	0,52	0	0	0	0	0	0	0,333	0	1,5	0,5	1	0,5	0	0	0,5	1,25	0	0	5	0
	Calidris ferruginea	1,25	0	0	0	0	0	3,5	0	0	0	0	0	0	9,75	2	0	1,5	0	0	0	0
	Calidris minuta	38,88	45	20	266	383	43	13,5	18,33	21,67	1	0	0	0	11	0,25	16,75	11,25	122	43	65	67,5
	Calidris sp.	224,23	0	325	0	345	74	525	44	172,3	4,5	2,5	0	0	187	114	233	136,8	402,7	294,3	501	1228

	Charadrius alexandrinus	121,25	30	164	238	147	131	113,5	88,67	111,7	146,5	99,5	131,5	220	127,3	93,5	165,8	122	144	43,67	75,5	104
	Charadrius dubius	0,31	0	0	0	0	1,5	3,5	0,333	0	0	0	1	0,5	0	0	0	0	0,333	0	0	0
	Charadrius hiaticula	77,69	50	61	178	249	71	36,5	73	37,33	14,5	1	1	2	79,25	27,25	151,3	55,25	175,7	63,33	276	43,5
	Charadrius sp.	68,04	80	293	0	0	0	0	0	19	0	0	0,5	0	96,25	22,25	55,25	7	39,33	232,3	44,5	604
	Gallinago gallinago	0,42	0	1	4	1	0	0	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	1,333	2	0	0,5
	Limícola pequena	82,42	0	0	0	0	0	0	15	1,667	0	0	0	1,5	28,25	79	71,25	0,75	311,3	200,7	125	700
Limicolas grandes	*Burhinus oedicnemus*	0,15	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0	1	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0
	Haematopus ostralegus	1,63	2	7	1	6	0	0	0,333	1,333	0	0	0	0	1,25	2	0,5	5,25	0,333	3,667	0	4,5
	Himantopus himantopus	110,48	38	6	48	66	86	41,5	91,67	84	159,5	129	169	172,5	137,3	150,8	116,5	145	81,67	111,3	62	101
	Limícola grande	1,88	20	0	0	0	0,5	0	9,667	0,333	0	0	5	0	0	2,5	0	0,5	0	2,333	0	5
	Limícola média	9,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	5,25	0,25	1,75	3	21	109,7	0	0
	Limosa lapponica	49,42	1	87	21	10	29,5	58,5	36	47,33	1	5	0	0	3,25	19,5	12,75	19	3,667	10	148,5	629,5
	Limosa limosa	335,65	234	113	2157	1024	93,5	76,5	134,7	100	52	20	47	62	262	196,5	271	313,3	888,7	513,3	982	418
	Limosa sp.	15,65	0	0	0	0	0	0	0	1,667	0	0	0	0	1,25	22,25	4,75	63,5	49,33	77	0	0
	Numenius arquata	10,60	14	28	32	18	0,5	20	22,33	7,333	1,5	1	7	15,5	3	5,75	10,5	5,25	16	8,667	11,5	21
	Numenius phaeopus	20,29	28	55	26	28	15,5	38	47	35,67	2	0	1	0,5	6,75	21,5	8	21,75	7,333	11,67	72	21
	Numenius sp.	8,77	0	0	0	0	0	0	1,667	2	0	0	0	0	6,75	13	32,25	2	2,667	8,667	30	50
	Philomachus pugnax	0,23	0	0	0	0	0	0	0	3,333	0	0	0	0	0	0	0	0	0,333	0	0	0
	Pluvialis apricaria	0,48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	11	0
	Pluvialis squatarola	55,88	117	156	46	96	80	162,5	99	88	0,5	1	0	0,5	29,5	31	32	35,5	76	46,33	84,5	84,5
	Recurvirostra avosetta	117,50	47	40	506	84	57,5	105	112,3	64,67	64,5	48	40	74	96,5	85,5	122,5	141,8	265,3	76	273,5	149
	Scolopax rusticola	0,21	0	0	0	0	0	0	0	3,333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tringa erythropus	0,94	17	12	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,667	0	0	1,5
	Tringa glareola	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0
	Tringa nebularia	10,23	13	38	23	21	5	10	4,667	19,33	4,5	3,5	0	1	3,5	7	9	13,75	16,33	15	11,5	13
	Tringa ochropus	0,44	1	1	0	1	0	0	0,333	0,667	0	0,5	0,5	0	0,75	0,75	1	0	0,333	0	0	1
	Tringa sp.	1,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2,75	0,5	4	0,333	0,333	0	0
	Tringa totanus	116,98	162	230	83	193	50	26,5	73	64	14,5	9	11,5	18	82,5	130	168	166,8	203,7	214,7	176	240,5
	Vanellus vanellus	9,79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,75	0,75	0	3,25	58,67	33,67	34,5	52,5
	Não identificado	0,63	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Patos	*Anas acuta*	2,77	0	0	50	36	0	0	0,667	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0	9,333	4,667	0	1
	Anas clypeata	111,38	456	255	415	327	6,5	17,5	82	76	1	0	0	0	74,5	61	95,25	109,3	152,7	211,3	262,5	196

	Anas crecca	27,90	278	107	126	169	0	0	19,67	1,333	0	0	0	0	3	0	11,5	2	26	52,33	107	40,5
	Anas penelope	85,92	36	20	202	250	0	0	0,333	0	0	0	0	0	39,25	5,25	57,25	77,5	308,3	207,3	302,5	373
	Anas platyrhynchos	64,38	33	18	12	78	51	61	52,33	56,67	63,5	37	34,5	36,5	88,5	26,25	110,8	202,3	32	16,33	3	96,5
	Anas sp.	226,83	0	0	0	0	0	0	4	4,333	59,5	99	53	46	648	401,3	412,3	277,8	392,7	371,7	183	366
	Anas strepera	154,19	52	82	62	119	48	42	48	74,33	50,5	35,5	28,5	34	102,8	43,25	80	318	251	415	363	671
	Não identificado	0,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,333	0	0	0
	Aythya ferina	6,00	0	0	20	21	21	11	5,333	9,667	3	1	2	0,5	0	0,25	2	4	20	10	4,5	0,5
	Aythya fuligula	4,52	4	5	61	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	6	1	0,5
	Aythya sp.	0,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
	Branta bernicla	0,02	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fulica atra	595,06	226	479	810	704	2,5	6,5	40,33	45,67	293	231	226	314	975,3	813	757	907	954,3	963,7	1113	1076
	Gallinula chloropus	0,54	1	1	2	3	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0,25	0,25	0,75	1,667	0	0	0
	Mergus serrator	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	Netta rufina	3,60	0	0	0	0	12	25	15	11,33	2	5	2	0	0	0,25	0,25	0	0	0	0	0
	Podiceps cristatus	7,25	7	6	7	7	2	1,5	1,333	1,333	2	0	4	2	12,5	8,75	12,5	14,25	19,67	3,667	3,5	10,5
	Podiceps nigricollis	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,333	0,333	0	0
	Porphyrio porphyrio	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0
	Rallus aquaticus	0,04	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tachybaptus ruficollis	5,06	10	15	11	21	0,5	0	1	1,333	0	2	11,5	0	6	3,5	1,75	3,5	12,33	9,333	4	9,5
	Tadorna ferruginea	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0
	Tadorna tadorna	10,50	0	0	0	0	0	0	0,667	0,667	1	0	0	0	14,25	38,75	15,75	27,5	11,67	8,333	7	19,5
	Não identificado	0,42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
Pernaltas	*Ciconia ciconia*	17,52	6	6	0	9	5,5	5	7,333	6,667	7,5	4	4	19	10,25	8,5	3,25	40,5	122,7	3	10,5	20
	Phoenicopterus ruber	219,35	0	0	0	0	0	0	0	0	154	254,5	288	144	550	484	419	591,5	74,33	74,67	52	59,5
	Platalea leucorodia	43,63	75	16	57	51	32,5	57,5	45,67	30	22,5	36,5	1	11	44	47	45,5	49,25	69,33	67,33	21	75,5
	Threskiornis aethiopicos	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0

4.3 ANEXO III - CARACTERIZAÇÃO DAS COMUNIDADES, PERÍODO NOCTURNO

Quadro 31 - Aves aquáticas observadas no período nocturno na área de estudo. Número médio de aves de cada grupo por tipo maré e época do ano. As épocas do ano a que corresponde cada censo estão assinaladas (I- Inverno; MP- Migração de Primavera; R- Reprodução; MO- Migração de Outono).

Época	Maré		Andorinhas -do-mar	Gaivotas	Garças	Limícolas pequenas	Limícolas grandes	Patos	Pernaltas
MP	Morta	Alta	0,00	0,00	0,00	41,00	171,00	460,00	30,00
		Baixa	0,00	0,00	0,00	21,00	38,00	112,00	0,00
	Viva	Alta	0,00	1,00	0,00	65,00	167,00	52,00	6,00
		Baixa	0,00	500,00	0,00	32,00	175,00	24,00	6,00
MP/R	Morta	Alta	5,00	0,00	0,00	305,50	59,50	33,00	27,00
		Baixa	0,00	0,00	0,33	83,33	147,00	78,00	100,33
	Viva	Alta	0,00	0,00	0,00	40,00	14,00	54,50	3,50
		Baixa	0,00	0,50	1,00	3,50	18,50	24,00	17,50
R	Morta	Alta	0,00	40,00	0,50	68,50	75,50	46,50	8,00
		Baixa	0,00	20,00	1,50	23,00	91,50	19,50	40,50
	Viva	Alta	0,00	1,00	0,50	12,50	138,00	30,50	7,50
		Baixa	0,00	0,00	1,50	19,50	84,50	65,00	23,50
MO	Morta	Alta	0,00	187,00	1,25	182,00	477,00	193,50	326,00
		Baixa	0,00	423,50	5,50	124,25	238,50	190,50	188,00
	Viva	Alta	0,00	360,25	2,00	446,50	128,75	177,25	315,25
		Baixa	0,00	63,50	1,25	86,50	150,00	87,50	278,75
I	Morta	Alta	0,00	0,00	4,00	381,00	340,00	12,00	57,00
	Viva	Baixa	0,00	0,00	0,00	188,33	148,33	121,00	44,67
		Alta	0,00	1,25	0,50	44,75	200,75	177,50	18,50

4.4 ANEXO IV -LINHA DE APROXIMAÇÃO DA PISTA 28 DO AEROPORTO DE FARO - DISPOSIÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

ILS Este do Aeroporto de Faro - Disposição da área em estudo

Oeste

* * * *		* * * *		* * * *	1º LINHA 3 grupos de 4 luzes: SC-Vermelhas; AP- Brancas Altura das luzes - 60 cm Distância das luzes em cada grupo - 140 cm Distância entre grupos de luzes - 600 cm
SC-16; 15;13;14		AP- 72;71;69;70		SC-12;11;9;10	
* * * *		* * * *		* * * *	2ª LINHA 3 grupos de 4 luzes: SC-Vermelhas; AP- Brancas Altura das luzes - 60 cm Distância das luzes em cada grupo - 140 cm Distância entre grupos de luzes - 600 cm
SC-23;24;22;21		AP- 67;68;66;65		SC- 19;20;18;17	
* * * *		* * * *		* * * *	3ª LINHA 3 grupos de 4 luzes: SC-Vermelhas; AP- Brancas Altura das luzes - 60 cm Distância das luzes em cada grupo - 140 cm Distância entre grupos de luzes - 600 cm
SC-32;31;29;30		AP- 64;;63;61;62		SC- 28;27;25;26	
* * * *	* * * *	* * * *	* * * *	* * * *	4ª LINHA 20 luzes (SC-Vermelhas; AP- Brancas) equidistantes (140 cm) Altura das luzes - 45 cm
SC- 47;48;46;45	SC- 43;44;42;41	AP- 59;60;58;57	SC- 39;40;38;37	SC- 35;36;34;33	
* * * *		* * * *		* * * *	5ª LINHA 3 grupos de 4 luzes: SC-Vermelhas; AP- Brancas Altura das luzes - 50 cm Distância das luzes em cada grupo - 140 cm Distância entre grupos de luzes - 600 cm
SC-56;55;53;54		AP- 56;55;53;54		SC- 52;51;49;50	
* * * *		* * * *		* * * *	6ª LINHA 3 grupos de 4 luzes: SC-Vermelhas; AP- Brancas Altura das luzes - 70 cm Distância das luzes em cada grupo - 140 cm Distância entre grupos de luzes - 600 cm
SC-63;64;62;61		AP- 51;52;50;49		SC- 59;60;58;57	
* * * *		* * * *		* * * *	7ª LINHA 3 grupos de 4 luzes: SC-Vermelhas; AP- Brancas Altura das luzes - 65 cm
SC- 72;71;69;70		AP- 48;47;45;46		SC- 68;67;65;66	

Distância das luzes em cada grupo - 140 cm
Distância entre grupos de luzes - 600 cm

* * * * SC-79;80;78;77 | * * * * AP 43;44;42;41 | * * * * SC- 75;76;74;73

8ª LINHA
3 grupos de 4 luzes: SC-Vermelhas; AP- Brancas
Altura das luzes - 70 cm
Distância das luzes em cada grupo - 140 cm
Distância entre grupos de luzes - 600 cm

* * * * AP- 40;39;37;38 | * * * * AP- 35;36;34;33 | * * * * AP- 32;31;29;30 | * * * * AP- 27;28;26;25 | * * * * AP-24;23;21;22

9ª LINHA
20 luzes brancas equidistantes (140 cm)
Altura das luzes - 75 cm

* * * * AP-19;20;18;17

10ª LINHA
1 grupo de 4 luzes brancas
Altura das luzes - 65 cm
Distância das luzes em cada grupo - 140 cm

* * * * AP-16; 15;13;14

11ª LINHA
1 grupo de 4 luzes brancas
Altura das luzes - 75 cm
Distância das luzes em cada grupo - 140 cm

* * * * AP- 11;12;10;09

12ª LINHA
1 grupo de 4 luzes brancas
Altura das luzes - 105 cm
Distância das luzes em cada grupo - 140 cm

* * * * AP-08;07;05;06

13ª LINHA
1 grupo de 4 luzes brancas
Altura das luzes - 140 cm
Distância das luzes em cada grupo - 140 cm

* * * * AP-03;04;02;01

14ª LINHA
1 grupo de 4 luzes brancas
Altura das luzes - 180 cm
Distância das luzes em cada grupo - 140 cm

Este



4.5 ANEXO V – DADOS METEREOLÓGICOS

INSTITUTO DE METEOROLOGIA,I.P.
VALORES DIÁRIOS
Período : Dias solicitados de Janeiro a Dezembro de 2010
EST » Faro / Aeroporto (554)
DD_PRED » Rumo predominante do vento (oito rumos)
1=NE ; 2=E ; 3=SE ; 4=S ; 5=SW ; 6=W ; 7=NW ; 8=N
FF_MD » Intensidade média do vento (m/s)
FF_MX » Intensidade máxima instantânea do vento (m/s)

Época	MÊS	DIA	DD_PRED	FF_MD	FF_MX
Inverno	1	25	8	2,9	7,9
	1	26	1	5,3	13
Migração de Primavera	2	1	8	3,1	8,7
	2	2	2	7	13,9
	2	23	5	8,1	17,4
	2	24	5	5,2	11,8
Migração de Primavera e Reprodução	3	1	1	3,1	11,5
	3	2	2	7,3	14,9
	3	23	2	2,8	8,7
	3	24	5	3,9	9,9
	3	25	5	6,8	14,1
	3	30	7	3,8	10
	4	1	7	3,4	11,1
	4	22	5	4,1	10,9
	4	23	6	4	10,4
	4	28	2	5,4	13,6
	4	29	3	2,4	7,5
	4	30	7	3,2	10,8
Reprodução	5	19	3	2,9	9,1
	5	20	2	5	12,4
	5	21	2	5,9	12,6
	6	20	7	3,5	10,8
	6	21	6	2,4	6,3
	6	22	7	2,7	7,2
	6	28	6	2,5	7,3
	6	29	6	2,7	7,1
	6	30	6	2,9	7,4
Migração de Outono	7	18	6	2,7	8,2
	7	19	6	3,1	9,6
	7	20	6	5,6	12,8
	7	25	6	3,4	8,2
	7	26	2	3,2	9,6
	7	27	2	4,6	13,3
	8	16	5	3,3	8,9

	8	17	4	3,2	8
	8	18	5	3,1	8,4
	8	24	6	2,9	6,9
	8	25	2	2,3	8,7
	8	26	8	2,5	7,7
	9	14	6	2,8	7,5
	9	15	6	3,1	10,7
	9	16	7	2,5	7
	9	21	8	2,6	6,5
	9	22	1	3,1	9,9
	9	23	7	2,1	6,8
	10	12	7	2,3	6,1
	10	13	6	3,6	8
	10	14	6	3,3	9,7
	10	24	7	2,7	9,2
	10	25	7	3,4	11,1
	10	26	1	4	11,1
Inverno	11	14	7	4,5	15,1
	11	15	7	2,6	7,5
	11	16	7	2,4	7,3
	11	22	5	1,5	6,4
	11	23	1	2,7	9,7
	11	24	6	2,6	8,9
	12	13	8	1,6	4,4
	12	14	7	1,3	4,5
	12	15	1	4,3	11,6
	12	20	4	5,5	13,2
	12	21	5	7,3	15,4
	12	22	6	8,1	26,5

AEROPORTO DE FARO

LINHA DE APROXIMAÇÃO DA PISTA 10

PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA FAUNA TERRESTRE

RELATÓRIO DE PROGRESSO I/2013



MAIO DE 2013

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 3
1.1 ENQUADRAMENTO E ANTECEDENTES 3
1.2 APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO 4
1.3 ÁREA DE ESTUDO 5
1.4 AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO 5
2. MONITORIZAÇÃO DA FAUNA TERRESTRE 6
2.1 PERÍODO DE AMOSTRAGEM 6
2.2 IDENTIFICAÇÃO E OBJECTIVOS ESPECÍFICOS DA MONITORIZAÇÃO 6
2.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS 7
2.4 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO 8
2.4.1 Parâmetros Registados 8
2.4.1.1 Caracterização das comunidades de aves que frequentam o local onde será instalada a Linha de Aproximação 8
2.4.1.2 Estudo dos movimentos diários verificados entre o Ludo e a Ria 9
2.4.1.3 Estudo do comportamento e das reacções das aves face à passagem de aeronaves 11
2.4.1.4 Estudo das interacções que as aves têm com a infra-estrutura 11
RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO 12
2.4.2 Caracterização das comunidades de aves que frequentam o local onde será instalada a Linha de Aproximação 12
2.4.2.1 Período diurno 12
2.4.2.2 Período nocturno 14
2.4.3 Estudo dos movimentos diários verificados entre o Ludo e a Ria 14
2.4.3.1 Período diurno 14
2.4.3.2 Período nocturno 16
2.4.4 Estudo do comportamento e das reacções das aves face à passagem de aeronaves 16
2.4.5 Estudo das interacções que as aves têm com a infra-estrutura 16
2.5 CONCLUSÕES GERAIS 17
2.6 ANÁLISE DA ADEQUABILIDADE DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO 17
3. ANEXOS 18

1. INTRODUÇÃO

O presente documento corresponde a um relatório de progresso relativo aos primeiros três meses de trabalho de campo da monitorização da fauna terrestre na Linha de Aproximação da Pista 10, do Aeroporto de Faro (AFR), em fase de exploração.

1.1 ENQUADRAMENTO E ANTECEDENTES

O Estudo de Impacte Ambiental relativo ao Estudo Prévio da Linha de Aproximação da Pista do AFR foi submetido à Agência Portuguesa do Ambiente (APA) para apreciação em Julho de 2008 tendo a respectiva Declaração de Impacte Ambiental (DIA) sido emitida a 13 de Janeiro de 2009.

Nos termos da DIA deverá ser desenvolvido um Plano de Monitorização da Fauna Terrestre (PMFT) que terá uma componente a implementar antes da fase de construção que deverá incluir os seguintes aspectos:

i) Caracterização das comunidades de aves que frequentam o local, com análise repartida pelos períodos de migração, nidificação e invernada, registando as espécies, número e dimensão dos bandos e altitude de voo;

ii) Estudo dos movimentos diários verificados entre o Ludo e a Ria relacionados com a exploração do alimento disponibilizado com as subidas e descidas das marés (reportado igualmente aos períodos das migrações, reprodução e invernada);

iii) Estudo do comportamento e das reacções das aves face à passagem das aeronaves;

iv) Avaliação da eventual mortalidade de aves causada pela estrutura da Linha de Aproximação já existente na Pista 28 devido a colisões, como forma de antecipação na obtenção de informação adicional sobre os impactes deste tipo de estrutura;

A DIA prevê ainda que o PMFT deverá ter continuidade após a instalação da Linha de Aproximação nos seguintes aspectos:

i) Realização das mesmas acções referidas para a fase anterior à implementação da Linha de Aproximação, com excepção da avaliação da mortalidade;

ii) Estudo das interacções que as aves têm com a infra-estrutura;

iii) estudar a eficácia das medidas propostas na DIA na minimização dos impactes sobre a avifauna.

Tendo em atenção esta condicionante, a ANA, SA. lançou um processo de ajuste directo, em Outubro de 2009, para a realização da Monitorização da fauna terrestre nos termos da DIA, tendo esse trabalho sido adjudicado à Mãe d'água, Lda.

A componente relativa à fase anterior à construção foi executada em 2010, tendo sido entregue o relatório final em Abril de 2011. Em Fevereiro de 2013 foram iniciados os trabalhos relativos à fase após instalação da Linha de Aproximação, referindo-se o presente relatório aos trabalhos realizados nos primeiros três meses de amostragem desta fase.

Na elaboração do presente relatório de monitorização foi tido em consideração o disposto na legislação em vigor, designadamente o Decreto-lei n.º 69/2000 de 3 de Maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005 de 8 de Novembro e a Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril.

1.2 APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente relatório de monitorização segue a estrutura definida na Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril. O seu conteúdo encontra-se adaptado ao âmbito dos trabalhos efectuados, tal como previsto nesta mesma Portaria.

O esquema de apresentação do relatório é que consta do índice que se apresenta na página 2.

1.3 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo localiza-se a oeste do aeroporto de Faro e inclui o complexo de salinas e esteiros da Quinta do Ludo e a zona da Ria que fica a sul, desde a Quinta do Lago até à ponte de acesso à Praia de Faro (figura 1). Esta área está incluída nos limites legais do Parque Natural da Ria Formosa (Decreto n.º 373/87 de 9 de Dezembro), da Zona de Protecção Especial para as Aves Ria Formosa (PTZPE0017); Decreto-lei n.º 384-B/99 de 23 de Setembro e do Sítio de Interesse Comunitário Ria Formosa/ Castro Marim (PTCON0013, Resolução de Conselho de Ministros n.º 142/97 de 28 de Agosto).

Figura 1 – Localização da área de estudo e áreas classificadas na envolvente.



1.4 AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO

Mae d'água, Lda.

Trabalho de Campo – Ana Quaresma, Renato Neves, Rui Rufino, Susana Coelho, Susana Reis, Thijs Valkenburg e Tiago Ventura.

Elaboração do Relatório – Susana Reis e Rui Rufino.

2. MONITORIZAÇÃO DA FAUNA TERRESTRE

2.1 PERÍODO DE AMOSTRAGEM

O presente relatório refere-se à monitorização da fase posterior à instalação da Linha de Aproximação sendo apresentadas no quadro 1 as datas em que se realizaram trabalhos de campo durante estes três primeiros meses de monitorização.

Quadro 1 – Datas em que foram efectuados trabalhos de campo entre Fevereiro e Abril de 2013.

Marés	Datas
Viva	26 e 27 de Fevereiro
	27 e 28 de Março
	26 e 27 de Abril

O programa de monitorização prevê a caracterização detalhada das comunidades presentes ao longo dos diferentes períodos fenológicos: **invernada** (Novembro, Dezembro e Janeiro), **migração de Primavera** (Fevereiro, Março e Abril), **reprodução** (Março, Abril, Maio e Junho) e **migração de Outono** (Julho, Agosto, Setembro e Outubro). Por este motivo, os trabalhos decorrerão ainda até ao final de Janeiro de 2015.

2.2 IDENTIFICAÇÃO E OBJECTIVOS ESPECÍFICOS DA MONITORIZAÇÃO

Os objectivos do presente programa de monitorização são:

- Caracterização das comunidades de aves que frequentam o local onde está instalada a Linha de Aproximação;
- Estudo dos movimentos diários verificados entre o Ludo e a Ria;
- Estudo do comportamento e das reacções das aves face à passagem de aeronaves;
- Estudo das interacções que as aves têm com a infra-estrutura.

Uma vez que não foram desenvolvidas medidas de minimização específicas para as aves esta componente não será considerada neste relatório.

2.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A metodologia proposta para a boa execução dos trabalhos definidos no Caderno de Encargos teve em atenção as características ecológicas das espécies de aves limícolas que são dominantes na área de estudo.

Estas aves movimentam-se de acordo com o ciclo das marés, alimentando-se nos intermareais durante a baixa-mar e refugiando-se em locais situados a cotas superiores durante a preia-mar. Deste modo, entendeu-se que para uma correcta caracterização das comunidades e dos seus movimentos seria necessário efectuar recenseamentos nos extremos do ciclo lunar, nas marés vivas e nas marés mortas, uma vez que nestes dois períodos a disponibilidade das áreas de alimentação e refúgio são consideravelmente diferentes. De facto, durante as marés vivas a área de intermareal disponível é muito extensa mas os locais de refúgio são escassos e situam-se normalmente fora do corpo principal da Ria. Já nas marés mortas a área de intermareal é bastante menor mas, na preia-mar, subsistem diversos locais de refúgio no interior da Ria. No entanto, dado que os resultados obtidos durante o primeiro ano de monitorização sugerem que não existe uma diferença significativa entre maré viva e maré morta, nesta fase optou-se por realizar amostragens apenas em maré viva.

Por outro lado, tendo em atenção a fenologia das espécies que utilizam a Ria entendeu-se como adequado organizar os dados por épocas do ano e não por trimestres. Estas opções não prejudicam a caracterização das restantes comunidades de aves.

As aves aquáticas que utilizam a zona de implantação da Linha de Aproximação e sua vizinhança próxima movimentam-se de forma pendular entre a Ria e a Qta. do Ludo, seja de acordo com o ciclo das marés, como no caso das aves limícolas que procuram alimento nas zonas intermareais da Ria e se refugiam no Ludo durante a preia-mar, seja de acordo com o ritmo circadiano, como no caso dos anatídeos que permanecem no Ludo durante o dia, saindo de noite para se alimentarem.

O padrão destas deslocações varia em função da época do ano, dado que, por exemplo, algumas espécies só se alimentam de noite durante os períodos migratórios, e em função das marés, uma vez que a deslocação só se faz quando os intermareais ficam a descoberto. Normalmente estes movimentos implicam uma movimentação de um grande número de aves num espaço de tempo reduzido e tendem a ser unidireccionais, isto é, não se verificam movimentos de vai e vem em cada fase do ciclo.

2.4 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

2.4.1 Parâmetros Registados

2.4.1.1 Caracterização das comunidades de aves que frequentam o local onde foi instalada a Linha de Aproximação

Nesta fase é efectuada em cada mês uma campanha de amostragem, em período de maré-viva, coincidindo com a lua cheia.

Em cada campanha de amostragem, os recenseamentos para caracterização das comunidades da área de estudo são efectuados em período diurno e nocturno, e em torno do máximo da maré-alta e do máximo da maré-baixa. É considerado como máximo da maré o período de tempo desde duas horas antes até duas horas depois da hora de amplitude máxima tabelada para a barra de Faro-Olhão. Cada recenseamento foi efectuado por quatro observadores simultaneamente, de modo a garantir a cobertura total da área de estudo no menor espaço de tempo possível de modo a evitar a duplicação de indivíduos. Para cada observação foi registado o local, a espécie, o número e a dimensão dos bandos. A ficha de registo é apresentada na Ficha A em Anexos.

A área de estudo em período diurno inclui a zona ocidental da Ria e o Ludo, enquanto em período nocturno compreende apenas a zona mais próxima ao local de implementação da Linha de Aproximação (figura 2). Durante o período diurno são utilizados binóculos convencionais e durante a noite são utilizados equipamentos de visão nocturna Yukon Ranger Pro Digital Night Vision Scope 5 x

42 em combinação com o sistema de gravação Yukon MPR Mobile Player/Recorder.

Figura 2 – Áreas de estudo consideradas para as contagens de maré-alta e maré baixa em período diurno e nocturno.



No sentido de estimar a população reprodutora de aves aquáticas que utiliza a zona do Ludo será efectuado um esforço adicional durante a época de reprodução que permita contabilizar o número de casais das diferentes espécies presentes. Os resultados relativos a esta componente serão apresentados no próximo relatório de progresso.

2.4.1.2 Estudo dos movimentos diários verificados entre o Ludo e a Ria

Esta componente do trabalho é realizada no mesmo período da anterior amostragem correspondente ao período de maré-viva, coincidindo com a lua cheia.

Os trabalhos de campo para o estudo dos movimentos entre o Ludo e a Ria são efectuados ao longo de um ciclo contínuo de observação entre as 6h00 do

primeiro dia de amostragem e as 1h00 do dia seguinte, cobrindo o período de funcionamento do aeroporto.

As observações diurnas são feitas a partir do ponto fixo mais próximo da Linha de Aproximação, o ponto 1, (figura 3), de modo a concentrar a atenção nos movimentos existentes nesta zona de transição entre a Ria e o Ludo. O registo das observações inclui a espécie, o número de aves, a direcção do movimento, a altitude (1- a menos de 1m do chão; 2- inferior à altura do ILS, 3- 1-2- vezes a altura do ILS; 4- mais de 3 vezes a altura do ILS) e o sector em que se encontram no momento de atravessamento da zona de transição entre o Ludo e a Ria. As fichas de registo são apresentadas na Ficha B e Ficha B.1 em Anexos.

No período nocturno este ponto é complementado com um segundo localizado entre o primeiro e a estrada de acesso à Praia de Faro dado que o alcance das observações é mais reduzido. Este foi designado como ponto 3.

Figura 3 – Pontos de observação a partir dos quais são registados os movimentos das aves: 1- em período diurno e nocturno e 3- apenas em período nocturno.



Durante o período diurno são utilizados binóculos convencionais e durante a noite são utilizados equipamentos de visão nocturna Yukon Ranger Pro Digital

Night Vision Scope 5 x 42 em combinação com o sistema de gravação Yukon MPR Mobile Player/Recorder. Ao contrário das observações diurnas em que é feito o registo contínuo da passagem das aves, as observações nocturnas são feitas por amostragem temporal, gravando-se períodos de cinco minutos em cada meia hora, em cada ponto de observação.

O total de aves em movimento é analisado em função do ponto de observação (PO), da direcção do movimento (Norte-Sul; Sul-Norte), classe de altitude (1 a 4) e hora em relação ao pico da maré-alta, designada por hora mareal, calculada com base na distância horária em relação ao primeiro pico de maré-alta do dia.

2.4.1.3 Estudo do comportamento e das reacções das aves face à passagem de aeronaves

As observações para esta componente da monitorização são feitas em simultâneo com as dos movimentos diários, registando-se o número de aves presente na zona de aproximação à pista no momento em que a aeronave é avistada, descriminando-se as espécies e a sua actividade (alimentação, repouso, voo). Durante a aproximação é efectuado um registo do comportamento das aves à passagem da aeronave. A ficha de registo é apresentada na Ficha C em Anexos.

2.4.1.4 Estudo das interacções que as aves têm com a infra-estrutura

As observações para esta componente da monitorização são feitas em simultâneo com as dos movimentos diários, registando-se o número de aves envolvido, as espécies, a sua actividade (alimentação, repouso, voo) e o tipo de reacção.

RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

Nos capítulos que se seguem apresentam-se os resultados gerais das amostragens realizadas entre Fevereiro e Abril de 2013.

2.4.2 Caracterização das comunidades de aves que frequentam o local onde foi instalada a Linha de Aproximação

2.4.2.1 Período diurno

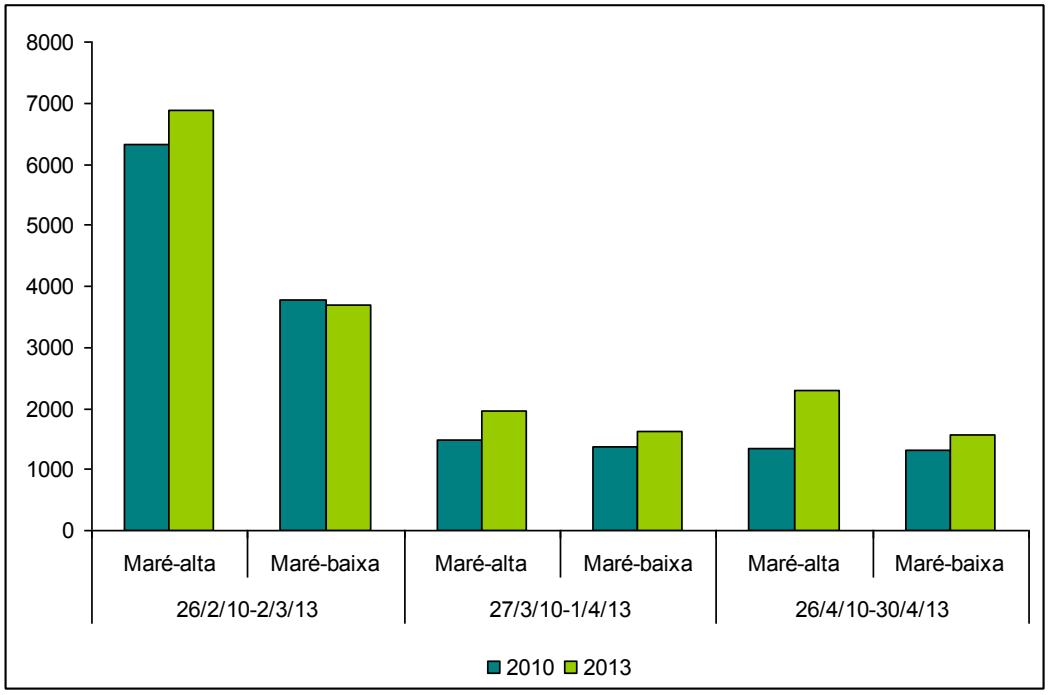
Nos primeiros três meses de trabalhos de campo efectuados em fase de exploração do ILS registou-se um máximo de 6 893 aves aquáticas na maré-alta de Fevereiro, correspondente à Migração de Primavera (quadro 2). A maré-baixa com maior número de aves foi também registada em Fevereiro com um total de 3 686aves aquáticas. Nas contagens seguintes, correspondentes a Migração de Primavera e Reprodução, observou-se uma diminuição acentuada do número de aves presente. O facto dos valores de maré-alta serem tendencialmente mais elevados que os de maré-baixa deverá relacionar-se com a maior facilidade em contar as aves nos tanques da Quinta do Ludo, onde se concentra a maior parte na maré-alta, do que na extensa área de lodo que fica a descoberto na maré-baixa, na zona da Ria.

Quadro 2 – Número de aves aquáticas presentes na Quinta do Ludo, na zona da Ria Formosa incluída na área de estudo e no total da área recenseada, nas marés vivas de Fevereiro, Março e Abril de 2013. As épocas do ano a que corresponde cada censo estão assinaladas (MP- Migração de Primavera; R- Reprodução).

Época do ano	Data	Maré-alta			Maré-baixa		
		Ludo	Ria	Total	Ludo	Ria	Total
MP	26 Fev.	3705	3188	**6893**	1672	2014	**3686**
MP/R	27 Mar.	1594	361	**1955**	583	1046	**1629**
	26 Abr.	2011	275	**2286**	427	1140	**1567**

Estes valores são muito semelhantes ao observado nas contagens de marés vivas, em 2010, em período semelhante. Os resultados das três contagens em marés-vivas com datas próximas às de 2013 (2 de Março, 1 de Abril e 30 de Abril) são muito semelhantes como se pode verificar na figura 4, registando-se até valores ligeiramente mais elevados em 2013.

Figura 4 – Número de aves aquáticas no total da área recenseada nas contagens de maré-alta e maré-baixa nas contagens de maré-viva, realizadas em datas próximas em 2010 (situação de referência) e 2013 (fase de exploração).



No quadro 3 é apresentado o total de aves de cada grupo que foi observado nas contagens de maré-alta e maré-baixa, em cada mês. Na época de Migração de Primavera (Fevereiro) destaca-se o elevado número de gaivotas em maré-alta (2969), de limícolas pequenas e de patos. Na Migração de Primavera/Reprodução (Março e Abril) os grupos mais abundantes foram as limícolas, em especial as pequenas, tendo-se também observado um aumento progressivo do número de andorinhas-do-mar e uma diminuição de corvos-marinhos e de patos.

Quadro 3 – Número total de aves aquáticas de cada grupo nas contagens de maré-viva mensais, em período de maré-alta (MA) e de maré-baixa (MB). As épocas do ano a que corresponde cada censo estão assinaladas (MP- Migração de Primavera; R- Reprodução). A negrito assinalam-se os valores mais elevados.

Grupo	**MP**		**MP/R**			
	Fevereiro		**Março**		**Abril**	
	MA	MB	MA	MB	MA	MB
Andorinhas-do-mar	1	1		3	33	36
Corvos-marinhos	17	23	5	9	2	1
Gaivotas	**2969**	427	111	58	143	12
Garças	46	42	17	34	11	19
Limícolas grandes	553	559	**633**	**484**	**458**	**367**
Limícolas pequenas	**2323**	**1460**	**839**	**764**	**1480**	**992**
Patos	**966**	**1140**	346	243	144	114
Pernaltas	18	34	4	34	15	26

2.4.2.2 Período nocturno

Para esta componente do trabalho os dados recolhidos estão ainda na fase de compilação e análise, nomeadamente através da observação dos vídeos, pelo que os resultados serão apresentados posteriormente.

2.4.3 Estudo dos movimentos diários verificados entre o Ludo e a Ria

2.4.3.1 Período diurno

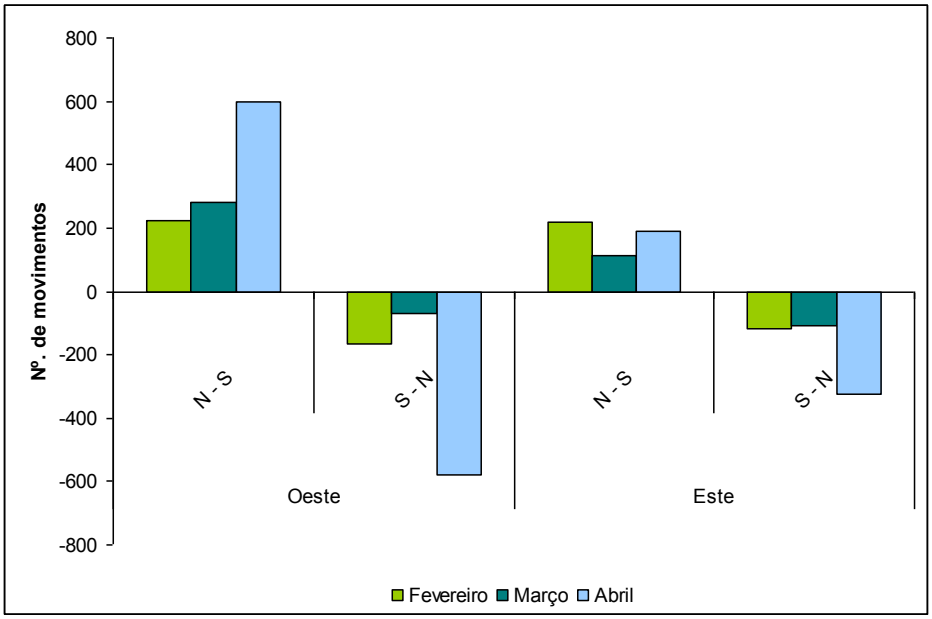
O número total de movimentos registado no ponto 1, em cada mês de amostragem, revela um padrão inverso ao do número de aves presente nas contagens efectuadas no Ludo e na Ria verificando-se um aumento muito acentuado no mês de Abril relativamente aos anteriores (quadro 4). Os grupos que mais contribuem para este elevado número de movimentos são as limícolas pequenas e as andorinhas-do-mar. Sendo as limícolas pequenas um dos grupos mais abundantes na área de estudo este resultado é esperado, mas o mesmo não seria em relação às andorinhas-do-mar pois estão entre os menos abundantes, sugerindo que os poucos indivíduos presentes deslocam-se com muita frequência entre a Ria e o Ludo. Um padrão semelhante é também observado para os patos pois o seu número na área de estudo diminuiu ao longo do tempo, enquanto o número de movimentos aumentou.

Quadro 4 – Número total mensal de movimentos de aves aquáticas de cada grupo. As épocas do ano a que corresponde cada censo estão assinaladas (MP- Migração de Primavera; R- Reprodução). A negrito assinalam-se os valores mais elevados.

Grupo	MP	MP/R	
	Fevereiro	Março	Abril
Andorinhas-do-mar	50	23	378
Corvos-marinhos	70	20	1
Gaivotas	135	**313**	88
Garças	9	6	36
Limícolas grandes	37	24	133
Limícolas pequenas	**350**	95	**906**
Patos	50	85	103
Pernaltas	29	10	45
Total Geral	**730**	**576**	**1690**

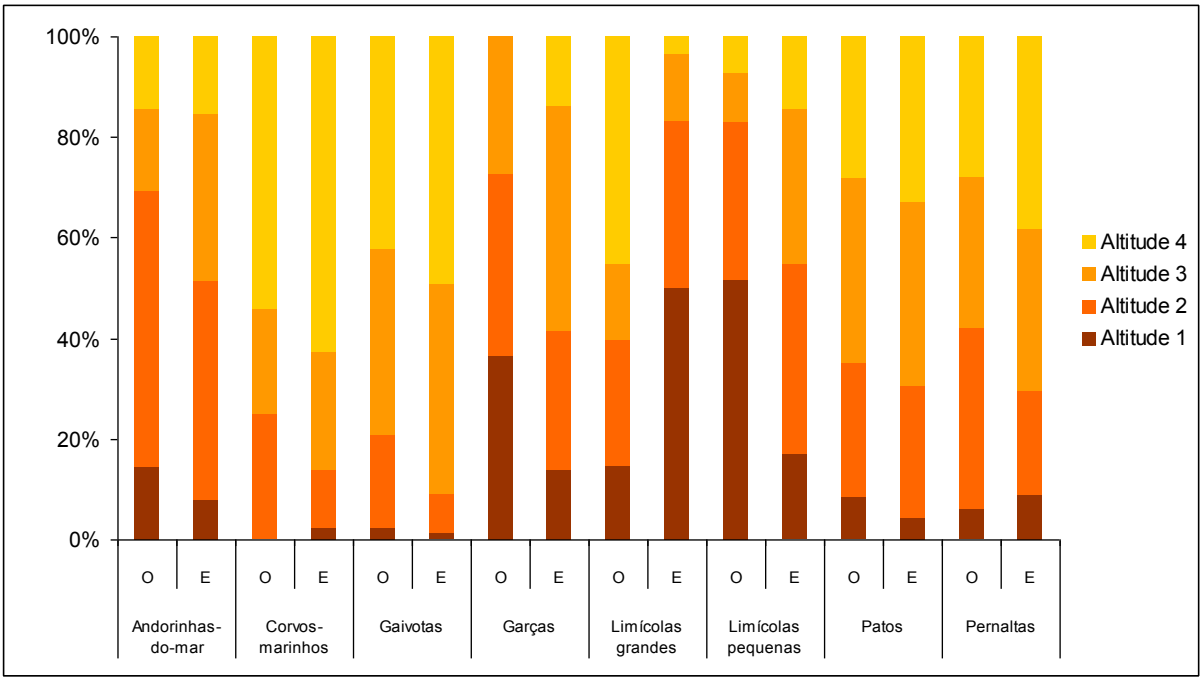
O número de movimentos em cada direcção é semelhante nos dois sectores, em cada mês de amostragem (figura 5), verificando-se apenas uma ligeira tendência para o predomínio dos movimentos N-S no sector oeste, em Março, e o predomínio dos movimentos S-N no sector este, em Abril.

Figura 5 – Número e sentido (N-S: de norte para sul; S-N: de sul para norte) dos movimentos diurnos de aves aquáticas observados nos sectores oeste e este do ponto de observação 1.



A análise da altitude dos movimentos de aves observados em cada sector é apresentada na figura 6 para cada grupo de espécies. Esta análise preliminar permite verificar que, para a maioria dos grupos, parece haver uma tendência para que as aves voem a menor altitude quando passam pelo sector oeste e a maior altitude quando passam no sector este (localizado junto ao ILS), registando-se apenas para as limícolas grandes o padrão inverso. No entanto, estes dados são muito preliminares e carecem ainda de uma comparação com os dados obtidos para o mesmo período em situação de referência, tendo em conta apenas o ponto de observação 1. Esta análise será efectuada posteriormente.

Figura 6 – Proporção dos movimentos de aves aquáticas de cada grupo classificados em cada classe de altitude (1- a menos de 1m do chão; 2- inferior à altura do ILS, 3- 1-2-vezes a altura do ILS; 4- mais de 3 vezes a altura do ILS) e por sector.



2.4.3.2 Período nocturno

Para esta componente do trabalho os dados recolhidos estão ainda na fase de compilação e análise, nomeadamente através da observação dos vídeos, pelo que os resultados serão apresentados posteriormente.

2.4.4 Estudo do comportamento e das reacções das aves face à passagem de aeronaves

Para esta componente do trabalho os dados recolhidos estão ainda na fase de compilação, pelo que os resultados serão apresentados posteriormente.

2.4.5 Estudo das interacções que as aves têm com a infra-estrutura

Para esta componente do trabalho os dados recolhidos estão ainda na fase de compilação, pelo que os resultados serão apresentados posteriormente.

2.5 CONCLUSÕES GERAIS

Estes três meses de amostragem permitiram apresentar os resultados preliminares relativos às épocas de Migração de Primavera e à de Migração de Primavera/Reprodução. De um modo geral observaram-se algumas semelhanças relativamente à situação de referência, no entanto, é necessário efectuar uma análise aos dados mais detalhada de modo a podermos tirar conclusões mais fundamentadas.

Apenas referir que durante este primeiro trimestre de trabalhos de campo decorreu, simultaneamente, a limpeza dos tanques das salinas da Quinta do Ludo, estando grande parte dos tanques secos durante este período.

2.6 ANÁLISE DA ADEQUABILIDADE DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Esta análise será efectuada no relatório anual, tendo em conta a globalidade dos resultados obtidos.

3. ANEXOS

Ficha A - Caracterização das comunidades

Data:	**Censo**	Diurno	Maré viva	Maré alta
Observador:		Nocturno	Maré morta	Maré baixa

Condições meteorológicas	bom	aguaceiros	chuva	nevoeiro
Vento	calmo	fraco	moderado	forte
Cobertura por núvens	1	2	3	4
Temperatura	calor	ameno	fresco	frio

Sector	Espécie	Nº.	Actividade	Sector	Espécie	Nº.	Actividade

Ficha B - Estudo dos movimentos diários

Data:	
PO:	
Observador:	

Censo	Maré viva Maré morta

Condições meteorológicas	bom	aguaceiros	chuva	nevoeiro
Vento	calmo	fraco	moderado	forte
Cobertura por núvens	1	2	3	4
Temperatura	calor	ameno	fresco	frio

Hora	Espécie/ Grupo	Nº.	Direcção	Sector Oeste	Sector Este	Altitude	Observações

Ficha B.1 - Estudo dos movimentos nocturnos

Data:	
PO:	
Observador:	

Censo	Maré viva
	Maré morta

Condições meteorológicas	bom	aguaceiros	chuva	nevoeiro
Vento	calmo	fraco	moderado	forte
Cobertura por núvens	1	2	3	4
Temperatura	calor	ameno	fresco	frio

Hora	PO	MPR	Gravação	Sp. / Grupo	Nº.	Direcção	Oeste	Este	Altitude	Observações

Ficha C - Estudo dos comportamentos

PO 1				
Data:	**Nascer-do-sol:**		**Censo:**	Maré viva
Observador:	**Pôr-do-sol:**			Maré morta

Cond. meteorológicas	bom	aguaceiros	chuva	nevoeiro
Vento	calmo	fraco	moderado	forte
Cobertura por núvens	1	2	3	4
Temperatura	calor	ameno	fresco	frio

ID	Hora	Espécie	Nº. no bando	Nº. a reagir	Tipo(s) de reacção	Dist. momento da reacção	Fase do voo do avião	Observações

Códigos de reacção (podem verificar-se combinações ou repetições múltiplas)		
1	Sem resposta	
2	Resposta suave	A ave evita o avião com um voo em S pouco pronunciado
3	Resposta acentuada	A ave evita o avião com um voo em S pronunciado
4	*Noose*	A ave dá meia volta, em *loop*, para evitar o avião
5	Acelera	
6	Desacelera	
7	Em U	A ave dá meia volta em U e não atravessa o ILS
8	Alarme	A ave voa em zigzag rápido e de alarme

AEROPORTO DE FARO

LINHA DE APROXIMAÇÃO DA PISTA 10

PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA FAUNA TERRESTRE

RELATÓRIO DE PROGRESSO II/2013



SETEMBRO DE 2013

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 3
1.1 ENQUADRAMENTO E ANTECEDENTES 3
1.2 APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO 4
1.3 ÁREA DE ESTUDO 5
1.4 AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO 5
2. MONITORIZAÇÃO DA FAUNA TERRESTRE 6
2.1 PERÍODO DE AMOSTRAGEM 6
2.2 IDENTIFICAÇÃO E OBJECTIVOS ESPECÍFICOS DA MONITORIZAÇÃO 6
2.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS 7
2.4 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO 8
2.4.1 Parâmetros Registados 8
2.4.1.1 Caracterização das comunidades de aves que frequentam o local onde foi instalada a Linha de Aproximação 8
2.4.1.2 Estudo dos movimentos diários verificados entre o Ludo e a Ria 9
2.4.1.3 Estudo do comportamento e das reacções das aves face à passagem de aeronaves 11
2.4.1.4 Estudo das interacções que as aves têm com a infra-estrutura 11
RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO 12
2.4.2 Caracterização das comunidades de aves que frequentam o local onde foi instalada a Linha de Aproximação 12
2.4.2.1 Período diurno 12
2.4.2.2 Período nocturno 15
2.4.3 Estudo dos movimentos diários verificados entre o Ludo e a Ria 15
2.4.3.1 Período diurno 15
2.4.3.2 Período nocturno 17
2.4.4 Estudo do comportamento e das reacções das aves face à passagem de aeronaves 17
2.4.5 Estudo das interacções que as aves têm com a infra-estrutura 17
2.5 CONCLUSÕES GERAIS 18
2.6 ANÁLISE DA ADEQUABILIDADE DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO 18
3. ANEXOS 19

1. INTRODUÇÃO

O presente documento corresponde a um relatório de progresso relativo aos primeiros seis meses de trabalho de campo da monitorização da fauna terrestre na Linha de Aproximação da Pista 10, do Aeroporto de Faro (AFR), em fase de exploração.

1.1 ENQUADRAMENTO E ANTECEDENTES

O Estudo de Impacte Ambiental relativo ao Estudo Prévio da Linha de Aproximação da Pista do AFR foi submetido à Agência Portuguesa do Ambiente (APA) para apreciação em Julho de 2008 tendo a respectiva Declaração de Impacte Ambiental (DIA) sido emitida a 13 de Janeiro de 2009.

Nos termos da DIA deverá ser desenvolvido um Plano de Monitorização da Fauna Terrestre (PMFT) que terá uma componente a implementar antes da fase de construção que deverá incluir os seguintes aspectos:

i) Caracterização das comunidades de aves que frequentam o local, com análise repartida pelos períodos de migração, nidificação e invernada, registando as espécies, número e dimensão dos bandos e altitude de voo;

ii) Estudo dos movimentos diários verificados entre o Ludo e a Ria relacionados com a exploração do alimento disponibilizado com as subidas e descidas das marés (reportado igualmente aos períodos das migrações, reprodução e invernada);

iii) Estudo do comportamento e das reacções das aves face à passagem das aeronaves;

iv) Avaliação da eventual mortalidade de aves causada pela estrutura da Linha de Aproximação já existente na Pista 28 devido a colisões, como forma de antecipação na obtenção de informação adicional sobre os impactes deste tipo de estrutura;

A DIA prevê ainda que o PMFT deverá ter continuidade após a instalação da Linha de Aproximação nos seguintes aspectos:

i) Realização das mesmas acções referidas para a fase anterior à implementação da Linha de Aproximação, com excepção da avaliação da mortalidade;

ii) Estudo das interacções que as aves têm com a infra-estrutura;

iii) estudar a eficácia das medidas propostas na DIA na minimização dos impactes sobre a avifauna.

Tendo em atenção esta condicionante, a ANA, SA. lançou um processo de ajuste directo, em Outubro de 2009, para a realização da Monitorização da fauna terrestre nos termos da DIA, tendo esse trabalho sido adjudicado à Mãe d'água, Lda.

A componente relativa à fase anterior à construção foi executada em 2010, tendo sido entregue o relatório final em Abril de 2011. Em Fevereiro de 2013 foram iniciados os trabalhos relativos à fase após instalação da Linha de Aproximação, referindo-se o presente relatório aos trabalhos realizados nos primeiros seis meses de amostragem desta fase.

Na elaboração do presente relatório de monitorização foi tido em consideração o disposto na legislação em vigor, designadamente o Decreto-lei n.º 69/2000 de 3 de Maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005 de 8 de Novembro e a Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril.

1.2 APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente relatório de monitorização segue a estrutura definida na Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril. O seu conteúdo encontra-se adaptado ao âmbito dos trabalhos efectuados, tal como previsto nesta mesma Portaria.

O esquema de apresentação do relatório é que consta do índice que se apresenta na página 2.

1.3 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo localiza-se a oeste do aeroporto de Faro e inclui o complexo de salinas e esteiros da Quinta do Ludo e a zona da Ria que fica a sul, desde a Quinta do Lago até à ponte de acesso à Praia de Faro (figura 1). Esta área está incluída nos limites legais do Parque Natural da Ria Formosa (Decreto n.º 373/87 de 9 de Dezembro), da Zona de Protecção Especial para as Aves Ria Formosa (PTZPE0017); Decreto-lei n.º 384-B/99 de 23 de Setembro e do Sítio de Interesse Comunitário Ria Formosa/ Castro Marim (PTCON0013, Resolução de Conselho de Ministros n.º 142/97 de 28 de Agosto).

Figura 1 – Localização da área de estudo e áreas classificadas na envolvente.



1.4 AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO

Mae d'água, Lda.

Trabalho de Campo – Ana Quaresma, Renato Neves, Rui Rufino, Susana Coelho, Susana Reis, Thijs Valkenburg, Tiago Ventura e Carlos Silva

Elaboração do Relatório – Susana Reis e Rui Rufino.

2. MONITORIZAÇÃO DA FAUNA TERRESTRE

2.1 PERÍODO DE AMOSTRAGEM

O presente relatório refere-se à monitorização da fase posterior à instalação da Linha de Aproximação sendo apresentadas no quadro 1 as datas em que se realizaram trabalhos de campo durante estes seis primeiros meses de monitorização.

Quadro 1 – Datas em que foram efectuados trabalhos de campo entre Fevereiro e Julho de 2013.

Marés	Datas
Viva	26 e 27 de Fevereiro
	27 e 28 de Março
	26 e 27 de Abril
	27 e 28 de Maio
	24 e 25 de Junho
	22 e 23 de Julho

O programa de monitorização prevê a caracterização detalhada das comunidades presentes ao longo dos diferentes períodos fenológicos: **invernada** (Novembro, Dezembro e Janeiro), **migração de Primavera** (Fevereiro, Março e Abril), **reprodução** (Março, Abril, Maio e Junho) e **migração de Outono** (Julho, Agosto, Setembro e Outubro). Por este motivo, os trabalhos decorrerão ainda até ao final de Janeiro de 2015.

2.2 IDENTIFICAÇÃO E OBJECTIVOS ESPECÍFICOS DA MONITORIZAÇÃO

Os objectivos do presente programa de monitorização são:

- Caracterização das comunidades de aves que frequentam o local onde está instalada a Linha de Aproximação;
- Estudo dos movimentos diários verificados entre o Ludo e a Ria;
- Estudo do comportamento e das reacções das aves face à passagem de aeronaves;

- Estudo das interacções que as aves têm com a infra-estrutura.

Uma vez que não foram desenvolvidas medidas de minimização específicas para as aves esta componente não será considerada neste relatório.

2.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A metodologia proposta para a boa execução dos trabalhos definidos no Caderno de Encargos teve em atenção as características ecológicas das espécies de aves limícolas que são dominantes na área de estudo.

Estas aves movimentam-se de acordo com o ciclo das marés, alimentando-se nos intermareais durante a baixa-mar e refugiando-se em locais situados a cotas superiores durante a preia-mar. Deste modo, entendeu-se que para uma correcta caracterização das comunidades e dos seus movimentos seria necessário efectuar recenseamentos nos extremos do ciclo lunar, nas marés vivas e nas marés mortas, uma vez que nestes dois períodos a disponibilidade das áreas de alimentação e refúgio são consideravelmente diferentes. De facto, durante as marés vivas a área de intermareal disponível é muito extensa mas os locais de refúgio são escassos e situam-se normalmente fora do corpo principal da Ria. Já nas marés mortas a área de intermareal é bastante menor mas, na preia-mar, subsistem diversos locais de refúgio no interior da Ria. No entanto, dado que os resultados obtidos durante o primeiro ano de monitorização sugerem que não existe uma diferença significativa entre maré viva e maré morta, nesta fase optou-se por realizar amostragens apenas em maré viva.

Por outro lado, tendo em atenção a fenologia das espécies que utilizam a Ria entendeu-se como adequado organizar os dados por épocas do ano e não por trimestres. Estas opções não prejudicam a caracterização das restantes comunidades de aves.

As aves aquáticas que utilizam a zona de implantação da Linha de Aproximação e sua vizinhança próxima movimentam-se de forma pendular entre a Ria e a Qta. do Ludo, seja de acordo com o ciclo das marés, como no caso das aves limícolas que procuram alimento nas zonas intermareais da Ria e se refugiam no Ludo durante a preia-mar, seja de acordo com o ritmo circadiano, como no caso dos

anatídeos que permanecem no Ludo durante o dia, saindo de noite para se alimentarem.

O padrão destas deslocações varia em função da época do ano, dado que, por exemplo, algumas espécies só se alimentam de noite durante os períodos migratórios, e em função das marés, uma vez que a deslocação só se faz quando os intermareais ficam a descoberto. Normalmente estes movimentos implicam uma movimentação de um grande número de aves num espaço de tempo reduzido e tendem a ser unidireccionais, isto é, não se verificam movimentos de vai e vem em cada fase do ciclo.

2.4 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

2.4.1 Parâmetros Registados

2.4.1.1 Caracterização das comunidades de aves que frequentam o local onde foi instalada a Linha de Aproximação

Nesta fase é efectuada em cada mês uma campanha de amostragem, em período de maré-viva, coincidindo com a lua cheia.

Em cada campanha de amostragem, os recenseamentos para caracterização das comunidades da área de estudo são efectuados em período diurno e nocturno, e em torno do máximo da maré-alta e do máximo da maré-baixa. É considerado como máximo da maré o período de tempo desde duas horas antes até duas horas depois da hora de amplitude máxima tabelada para a barra de Faro-Olhão. Cada recenseamento foi efectuado por quatro observadores simultaneamente, de modo a garantir a cobertura total da área de estudo no menor espaço de tempo possível de modo a evitar a duplicação de indivíduos. Para cada observação foi registado o local, a espécie, o número e a dimensão dos bandos. A ficha de registo é apresentada na Ficha A em Anexos.

A área de estudo em período diurno inclui a zona ocidental da Ria e o Ludo, enquanto em período nocturno compreende apenas a zona mais próxima ao local de implementação da Linha de Aproximação (figura 2). Durante o período diurno

são utilizados binóculos convencionais e durante a noite são utilizados equipamentos de visão nocturna Yukon Ranger Pro Digital Night Vision Scope 5 x 42 em combinação com o sistema de gravação Yukon MPR Mobile Player/Recorder.

Figura 2 – Áreas de estudo consideradas para as contagens de maré-alta e maré baixa em período diurno e nocturno.



No sentido de estimar a população reprodutora de aves aquáticas que utiliza a zona do Ludo será efectuado um esforço adicional durante a época de reprodução que permita contabilizar o número de casais das diferentes espécies presentes. Os resultados relativos a esta componente serão apresentados no próximo relatório de progresso.

2.4.1.2 Estudo dos movimentos diários verificados entre o Ludo e a Ria

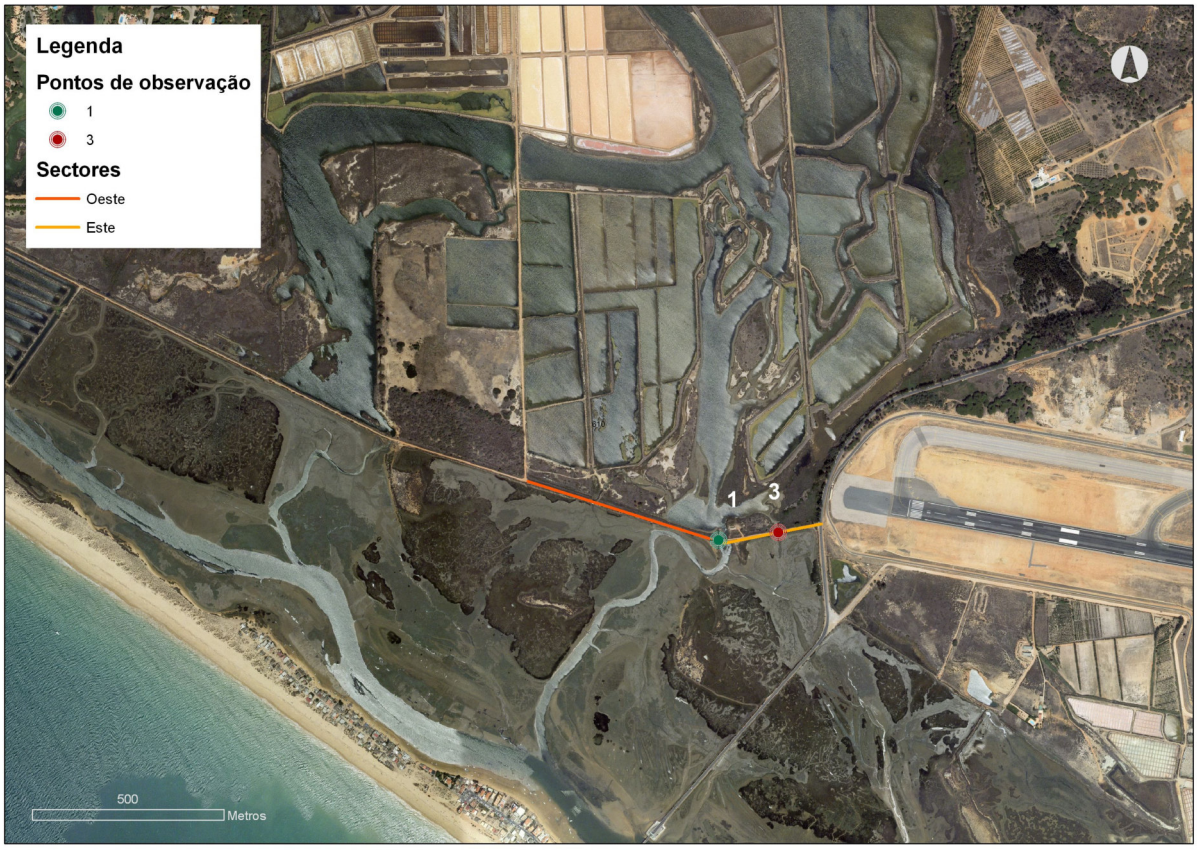
Esta componente do trabalho é realizada no mesmo período da anterior amostragem correspondente ao período de maré-viva, coincidindo com a lua cheia.

Os trabalhos de campo para o estudo dos movimentos entre o Ludo e a Ria são efectuados ao longo de um ciclo contínuo de observação entre as 6h00 do primeiro dia de amostragem e as 1h00 do dia seguinte, cobrindo o período de funcionamento do aeroporto.

As observações diurnas são feitas a partir do ponto fixo mais próximo da Linha de Aproximação, o ponto 1, (figura 3), de modo a concentrar a atenção nos movimentos existentes nesta zona de transição entre a Ria e o Ludo. O registo das observações inclui a espécie, o número de aves, a direcção do movimento, a altitude (1- a menos de 1m do chão; 2- inferior à altura do ILS, 3- 1-2- vezes a altura do ILS; 4- mais de 3 vezes a altura do ILS) e o sector em que se encontram no momento de atravessamento da zona de transição entre o Ludo e a Ria. As fichas de registo são apresentadas na Ficha B e Ficha B.1 em Anexos.

No período nocturno este ponto é complementado com um segundo localizado entre o primeiro e a estrada de acesso à Praia de Faro dado que o alcance das observações é mais reduzido. Este foi designado como ponto 3.

Figura 3 – Pontos de observação a partir dos quais são registados os movimentos das aves: 1- em período diurno e nocturno e 3- apenas em período nocturno.



Durante o período diurno são utilizados binóculos convencionais e durante a noite são utilizados equipamentos de visão nocturna Yukon Ranger Pro Digital Night Vision Scope 5 x 42 em combinação com o sistema de gravação Yukon MPR Mobile Player/Recorder. Ao contrário das observações diurnas em que é feito o registo contínuo da passagem das aves, as observações nocturnas são feitas por amostragem temporal, gravando-se períodos de cinco minutos em cada meia hora, em cada ponto de observação.

O total de aves em movimento é analisado em função do ponto de observação (PO), da direcção do movimento (Norte-Sul; Sul-Norte), classe de altitude (1 a 4) e hora em relação ao pico da maré-alta, designada por hora mareal, calculada com base na distância horária em relação ao primeiro pico de maré-alta do dia.

2.4.1.3 Estudo do comportamento e das reacções das aves face à passagem de aeronaves

As observações para esta componente da monitorização são feitas em simultâneo com as dos movimentos diários, registando-se o número de aves presente na zona de aproximação à pista no momento em que a aeronave é avistada, descriminando-se as espécies e a sua actividade (alimentação, repouso, voo). Durante a aproximação é efectuado um registo do comportamento das aves à passagem da aeronave. A ficha de registo é apresentada na Ficha C em Anexos.

2.4.1.4 Estudo das interacções que as aves têm com a infra-estrutura

As observações para esta componente da monitorização são feitas em simultâneo com as dos movimentos diários, registando-se o número de aves envolvido, as espécies, a sua actividade (alimentação, repouso, voo) e o tipo de reacção.

RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

Nos capítulos que se seguem apresentam-se os resultados gerais das amostragens realizadas entre Fevereiro e Julho de 2013.

2.4.2 Caracterização das comunidades de aves que frequentam o local onde foi instalada a Linha de Aproximação

2.4.2.1 Período diurno

Nos primeiros seis meses de trabalhos de campo efectuados em fase de exploração do ILS registou-se um máximo de 6 893 aves aquáticas na maré-alta de Fevereiro, correspondente à Migração de Primavera (quadro 2). A maré-baixa com maior número de aves foi também registada em Fevereiro com um total de 3 686 aves aquáticas. Nas contagens seguintes, correspondentes a Migração de Primavera e Reprodução, observou-se uma diminuição acentuada do número de aves presente, tendo este valor aumentado em Julho, na amostragem referente à Migração de Outono.

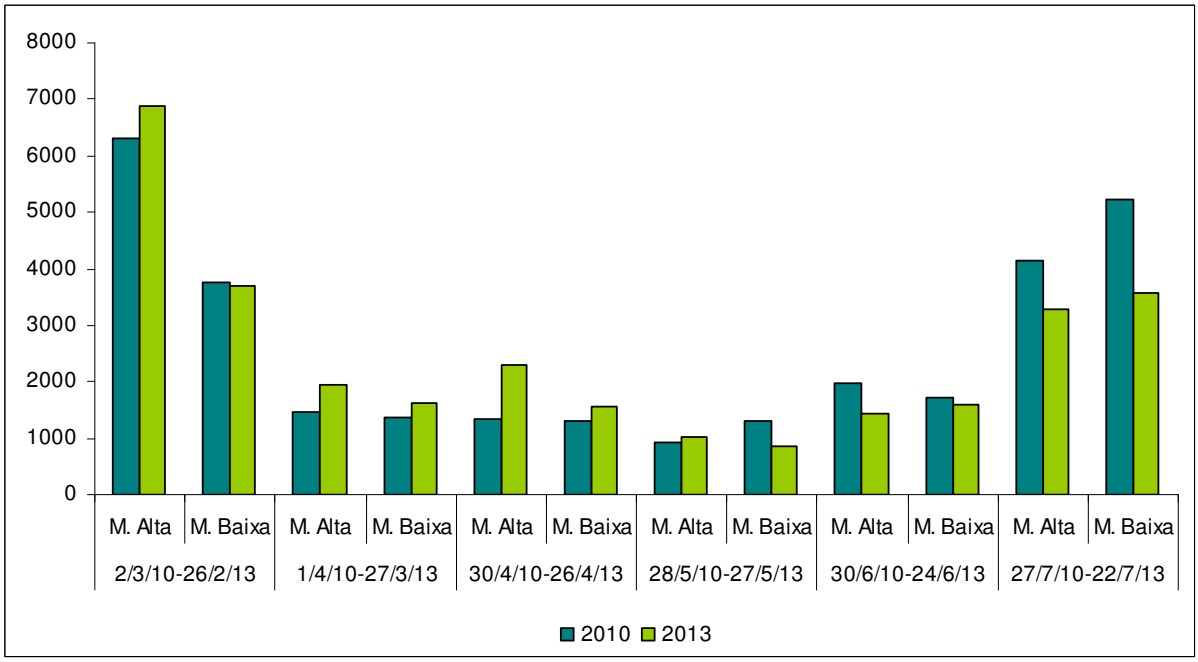
O facto dos valores de maré-alta serem, na maior parte das amostragens realizadas, mais elevados que os valores de maré-baixa deverá relacionar-se com a maior facilidade em contar as aves nos tanques da Quinta do Ludo, onde se concentra a maior parte das aves na maré-alta, do que na extensa área de lodo que fica a descoberto na maré-baixa, na zona da Ria.

Quadro 2 – Número de aves aquáticas presentes na Quinta do Ludo, na zona da Ria Formosa incluída na área de estudo e no total da área recenseada, nas amostragens de marés vivas realizadas entre Fevereiro e Julho de 2013. As épocas do ano a que corresponde cada censo estão assinaladas (MP- Migração de Primavera; R- Reprodução; MO- Migração de Outono).

Época do ano	Data	Maré-alta			Maré-baixa		
		Ludo	Ria	Total	Ludo	Ria	Total
MP	26 Fev.	3434	3459	**6893**	1490	2196	**3686**
MP/R	27 Mar.	1565	390	**1955**	545	1084	**1629**
	26 Abr.	1902	384	**2286**	311	1256	**1567**
R	27 Maio	750	258	**1008**	542	312	**854**
	24 Jun.	994	432	**1426**	1009	583	**1592**
MO	22 Jul.	2714	570	**3284**	1290	2279	**3569**

Estes valores são muito semelhantes aos observados nas contagens de marés vivas, em 2010, em período semelhante. Os resultados das seis contagens de marés-vivas em 2010 com datas próximas às de 2013 (2 de Março, 1 de Abril, 30 de Abril, 28 de Maio, 30 de Junho e 27 de Julho) são muito semelhantes como se pode verificar na figura 4, registando-se em 2013 valores ligeiramente mais elevados na Migração de Primavera e Migração de Primavera/Reprodução, e valores ligeiramente inferiores na Reprodução e Migração de Outono.

Figura 4 – Número de aves aquáticas no total da área recenseada nas contagens de maré-alta (M. Alta) e maré-baixa (M. Baixa) nas contagens de maré-viva, realizadas em datas próximas em 2010 (situação de referência) e 2013 (fase de exploração).



No quadro 3 é apresentado o total de aves de cada grupo que foi observado nas contagens de maré-alta e maré-baixa, em cada mês. Na época de Migração de Primavera (Fevereiro) destaca-se o elevado número de gaivotas em maré-alta (2969), de limícolas pequenas e de patos. Na Migração de Primavera/Reprodução (Março e Abril) os grupos mais abundantes foram as limícolas, em especial as pequenas, tendo-se também observado um aumento progressivo do número de andorinhas-do-mar e uma diminuição de corvos-marinhos e de patos. Nas épocas de Reprodução e Migração de Outono (MO) os grupos mais abundantes foram as gaivotas e os patos, destacando-se ainda na última amostragem o aumento de aves pernaltas e de andorinhas-do-mar.

Quadro 3 – Número total de aves aquáticas de cada grupo nas contagens de maré-viva mensais, em período de maré-alta (MA) e de maré-baixa (MB). As épocas do ano a que corresponde cada censo estão assinaladas (MP- Migração de Primavera; R- Reprodução). A negrito assinalam-se os valores mais elevados.

Grupo	MP		MP/R				R				MO	
	Fev.		Març.		Abr.		Maio		Jun.		Jul.	
	MA	MB	MA	MB	MA	MB	MA	MB	MA	MB	MA	MB
Andorinhas-do-mar	1	1		3	33	36	47	32	48	53	99	167
Corvos-marinhos	17	23	5	9	2	1	-	-	-	-	-	-
Gaivotas	**2969**	427	111	58	143	12	40	51	**556**	**346**	**1097**	**913**
Garças	46	42	17	34	11	19	22	15	13	34	68	64
Limícolas grandes	553	559	**633**	**484**	**458**	**367**	170	172	206	232	251	278
Limícolas pequenas	**2323**	**1460**	**839**	**764**	**1480**	**992**	232	176	62	72	173	210
Patos	**966**	**1140**	346	243	144	114	**485**	**393**	**466**	**777**	**1327**	**1549**
Pernaltas	18	34	4	34	15	26	12	15	75	78	269	388

2.4.2.2 Período nocturno

Para esta componente do trabalho os dados recolhidos estão ainda na fase de compilação e análise, nomeadamente através da observação dos vídeos, pelo que os resultados serão apresentados posteriormente.

2.4.3 Estudo dos movimentos diários verificados entre o Ludo e a Ria

2.4.3.1 Período diurno

O número total de movimentos de aves registou um primeiro pico em Abril, já no final da migração de Primavera, seguindo-se uma diminuição em Maio, em plena época de reprodução, para valores semelhantes aos registados em Fevereiro, mas que foram aumentando até à contagem de Julho, em que se observaram mais de 3000 movimentos (quadro 4).

Os grupos que mais contribuíram para o elevado número de movimentos em Abril são as limícolas pequenas (906) e as andorinhas-do-mar (378), enquanto que em Julho foram as andorinhas-do-mar (1017), as gaivotas (825) e os patos (578).

Com excepção das andorinhas-do-mar, que estão entre os grupos menos abundantes mas que se deslocam com muita frequência entre a Ria e o Ludo, registando-se, por isso, um elevado número de movimentos, o aumento de movimentos dos restantes grupos deve-se ao aumento da sua abundância na área de estudo (ver quadro 3).

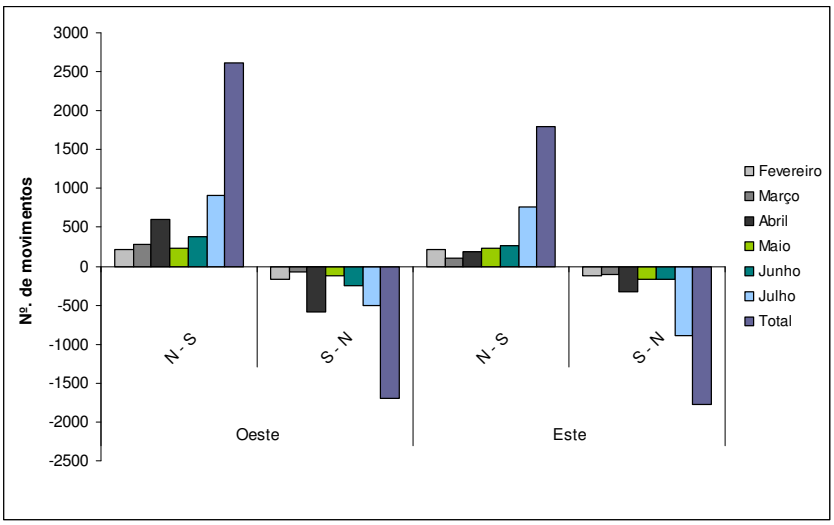
Quadro 4 – Número total mensal de movimentos de aves aquáticas de cada grupo. As épocas do ano a que corresponde cada censo estão assinaladas (MP- Migração de Primavera; R- Reprodução; MO- Migração de Outono). A negrito assinalam-se os valores mais elevados.

Grupo	MP	MP/R		R		MO
	Fev.	Março	Abril	Maio	Junho	Julho
Andorinhas-do-mar	50	23	378	136	193	**1017**
Corvos-marinhos	70	20	1	-	-	-
Gaivotas	135	**313**	88	86	**306**	825
Garças	9	6	36	43	56	126
Limícolas grandes	37	24	133	139	177	310
Limícolas pequenas	**350**	95	**906**	98	41	107

Patos	50	85	103	**214**	184	578
Pernaltas	29	10	45	36	102	126
Total Geral	**730**	**576**	**1690**	**752**	**1059**	**3089**

O número de movimentos em cada direcção é semelhante nos dois sectores, em cada mês de amostragem (figura 5), verificando-se uma tendência para o predomínio dos movimentos N-S no sector oeste.

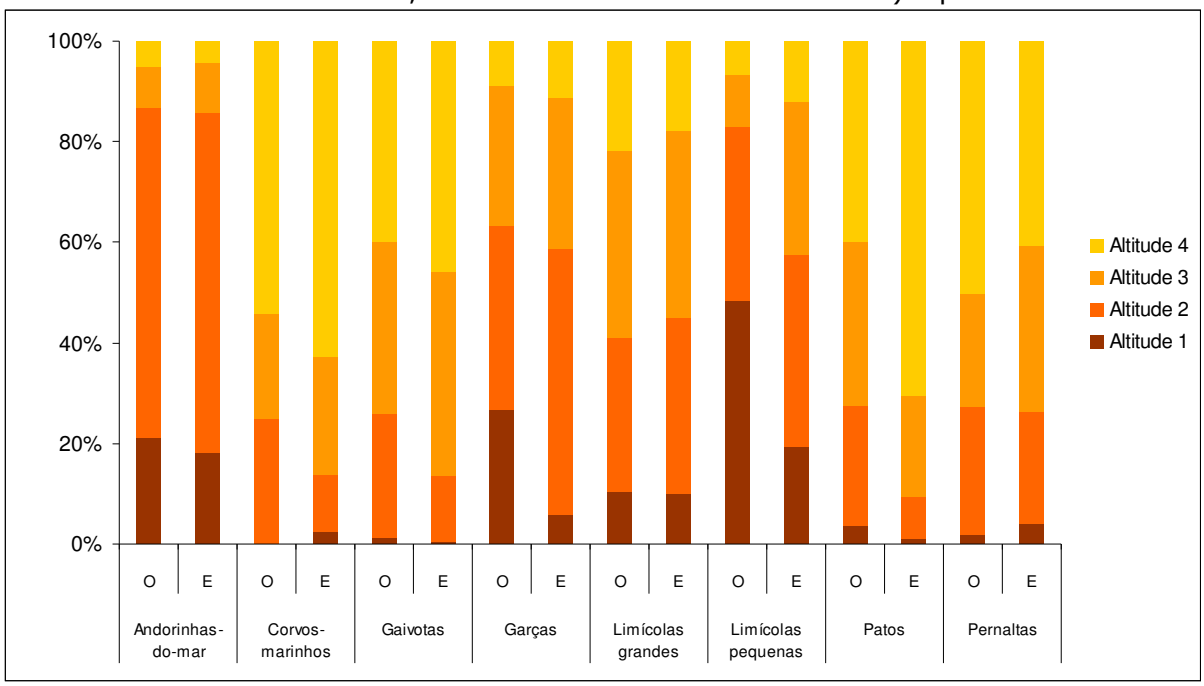
Figura 5 – Número de movimentos de aves aquáticas em cada sentido (N-S: de norte para sul; S-N: de sul para norte) observados nos sectores oeste e este do ponto de observação 1.



A análise da altitude dos movimentos de aves observados em cada sector é apresentada na figura 6 para cada grupo de espécies. Esta análise preliminar permite verificar que para alguns grupos, nomeadamente garças e limícolas pequenas, parece haver uma tendência para que as aves voem a menor altitude quando passam pelo sector oeste e a maior altitude quando passam no sector este (localizado junto ao ILS).

No entanto, estes dados são muito preliminares e carecem ainda de uma comparação com os dados obtidos para o mesmo período em situação de referência, tendo em conta apenas o ponto de observação 1. Esta análise será efectuada posteriormente.

Figura 6 – Proporção dos movimentos de aves aquáticas de cada grupo classificados em cada classe de altitude (1- a menos de 1m do chão; 2- inferior à altura do ILS, 3- 1-2-vezes a altura do ILS; 4- mais de 3 vezes a altura do ILS) e por sector.



2.4.3.2 Período nocturno

Para esta componente do trabalho os dados recolhidos estão ainda na fase de compilação e análise, nomeadamente através da observação dos vídeos, pelo que os resultados serão apresentados posteriormente.

2.4.4 Estudo do comportamento e das reacções das aves face à passagem de aeronaves

Para esta componente do trabalho os dados recolhidos estão ainda na fase de compilação, pelo que os resultados serão apresentados posteriormente.

2.4.5 Estudo das interacções que as aves têm com a infra-estrutura

Para esta componente do trabalho os dados recolhidos estão ainda na fase de compilação, pelo que os resultados serão apresentados posteriormente.

2.5 CONCLUSÕES GERAIS

Estes seis meses de amostragem permitiram apresentar os resultados preliminares relativos às épocas de Migração de Primavera, Migração de Primavera/Reprodução, Reprodução e uma amostragem em Migração de Outono. De um modo geral observaram-se algumas semelhanças relativamente à situação de referência, no entanto, é necessário efectuar uma análise aos dados mais detalhada de modo a podermos tirar conclusões mais fundamentadas.

Apenas referir que durante o primeiro trimestre de trabalhos de campo decorreu, simultaneamente, a limpeza dos tanques das salinas da Quinta do Ludo, estando grande parte dos tanques secos durante este período. Nos restantes meses de amostragem verificou-se a normalização desta situação.

2.6 ANÁLISE DA ADEQUABILIDADE DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Esta análise será efectuada no relatório anual, tendo em conta a globalidade dos resultados obtidos.

3. ANEXOS

Ficha A - Caracterização das comunidades

Data:	**Censo**	Diurno	Maré viva	Maré alta
Observador:		Nocturno	Maré morta	Maré baixa

Condições meteorológicas	bom	aguaceiros	chuva	nevoeiro
Vento	calmo	fraco	moderado	forte
Cobertura por núvens	1	2	3	4
Temperatura	calor	ameno	fresco	frio

Sector	Espécie	Nº.	Actividade	Sector	Espécie	Nº.	Actividade

Ficha B - Estudo dos movimentos diários

Data:	
PO:	
Observador:	

Censo	Maré viva Maré morta

Condições meteorológicas	bom	aguaceiros	chuva	nevoeiro
Vento	calmo	fraco	moderado	forte
Cobertura por núvens	1	2	3	4
Temperatura	calor	ameno	fresco	frio

Hora	Espécie/ Grupo	Nº.	Direcção	Sector Oeste	Sector Este	Altitude	Observações

Ficha B.1 - Estudo dos movimentos nocturnos

Data:	
PO:	
Observador:	

Censo	Maré viva
	Maré morta

Condições meteorológicas	bom	aguaceiros	chuva	nevoeiro
Vento	calmo	fraco	moderado	forte
Cobertura por núvens	1	2	3	4
Temperatura	calor	ameno	fresco	frio

Hora	PO	MPR	Gravação	Sp. / Grupo	Nº.	Direcção	Oeste	Este	Altitude	Observações

Ficha C - Estudo dos comportamentos

PO 1			
Data:	**Nascer-do-sol:**	**Censo:**	Maré viva
Observador:	**Pôr-do-sol:**		Maré morta

Cond. meteorológicas	bom	aguaceiros	chuva	nevoeiro
Vento	calmo	fraco	moderado	forte
Cobertura por núvens	1	2	3	4
Temperatura	calor	ameno	fresco	frio

ID	Hora	Espécie	Nº. no bando	Nº. a reagir	Tipo(s) de reacção	Dist. momento da reacção	Fase do voo do avião	Observações

Códigos de reacção (podem verificar-se combinações ou repetições múltiplas)		
1	Sem resposta	
2	Resposta suave	A ave evita o avião com um voo em S pouco pronunciado
3	Resposta acentuada	A ave evita o avião com um voo em S pronunciado
4	*Noose*	A ave dá meia volta, em *loop*, para evitar o avião
5	Acelera	
6	Desacelera	
7	Em U	A ave dá meia volta em U e não atravessa o ILS
8	Alarme	A ave voa em zigzag rápido e de alarme