



Universidade de Aveiro

2020

**Gonçalo Nuno de
Andrade Cravo e
Azevedo**

**AVES DE RAPINA DO BAIXO VOUGA LAGUNAR
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ESPÉCIES
INVERNANTES**

**BIRDS OF PREY OF THE BAIXO VOUGA
LAGUNAR
WINTERY SPECIES SPATIAL DISTRIBUTION**



**Gonçalo Nuno de
Andrade Cravo e
Azevedo**

**AVES DE RAPINA DO BAIXO VOUGA LAGUNAR
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ESPÉCIES
INVERNANTES**

**BIRDS OF PREY OF THE BAIXO VOUGA
LAGUNAR
WINTERY SPECIES SPATIAL DISTRIBUTION**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Biologia Aplicada, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor António Manuel da Silva Luís, Professor Auxiliar do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro.

Dedico este trabalho a toda as pessoas que, de alguma forma, me ajudaram na conclusão do mesmo...

O júri

Presidente

Prof. Doutora Etelvina Maria de Almeida Paula Figueira
Professora auxiliar da Universidade de Aveiro

Doutora Clara Lúcia Ferreira Rodrigues
Investigadora doutorada da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor António Manuel da Silva Luís
professor auxiliar da Universidade de Aveiro

Agradecimentos

Estou grato pela ajuda de todos as pessoas indicadas abaixo, pois sem elas este trabalho não seria possível.

Em primeiro lugar, agradeço ao Professor Doutor António Luís, pelas orientações e, acima de tudo, pela oportunidade concedida. Mesmo quando lhe apareci de “para-quedas” no gabinete dele, ele não me recusou.

Agradeço ao BioRia, nomeadamente ao Eduardo Mendes, à Sara Marques e ao Norberto Monteiro, pela ajuda e disponibilidade com as indicações e os conselhos dados que, sem dúvida, enriqueceram este trabalho. Agradeço-lhes também e sobretudo, pela confiança depositada em mim e no meu trabalho.

Depois, claro, estou sempre grato aos que me ajudaram, quer pela companhia, motivação e conselhos nesta etapa. Agradeço às pessoas que me acompanharam de forma mais próxima, em especial à Inês Ferreira, que não só passou pelo mesmo processo ao mesmo tempo que eu e na minha companhia, como também me ajudou sempre no que fosse preciso, com um sorriso na cara.

À Maria, que sempre me acompanhou em inúmeras idas a campo e que o seu carinho e a sua boa disposição contagiante tornaram este processo muito mais fácil, mesmo naqueles dias mais cinzentos...

Ao Pedro, que me facultou bibliografia física indispensável para a elaboração deste trabalho, como que de um presente se tratasse.

E por fim, um agradecimento especial à minha família mais próxima. Ao meu pai, à minha mãe e avós, que sempre me apoiaram, incondicionalmente, não só neste trabalho, como ao longo de toda a minha vida e do meu crescimento e maturação como pessoa. Sem eles, nenhuma das minhas oportunidades teriam sido possíveis.

Palavras-chave

Aves de Rapina, Invernantes, BioRia, Baixo Vouga Lagunar, Distribuição Espacial, Fenologia.

Resumo

A região do Baixo Vouga Lagunar é um conhecido *hotspot* de observação de aves no território português. Este local alberga variadíssimas espécies, entre as quais muitas das aves de rapina que ocorrem em Portugal. Neste trabalho foi feito um levantamento de dados tendo em vista o cálculo da distribuição espacial, ao longo de um ano, das diferentes espécies de rapinas que ocorrem, durante os meses de Inverno, no território afeto ao BioRia, um projeto desenvolvido pela Câmara Municipal de Estarreja responsável pela monitorização de uma parte da região e por ações de sensibilização ambiental, bem como pela divulgação deste ecossistema. Apesar do foco do trabalho ter sido na observação de aves de rapina durante o Inverno, foram compilados dados referentes à presença dessas mesmas rapinas durante os meses quentes, de modo a perceber de que modo os seus números flutuam durante o ano. As espécies mais frequentemente observadas foram a Águia-d'asa-redonda (*Buteo buteo*), o Peneireiro-cinzento (*Elanus caeruleus*) e a Águia-sapeira (*Circus aeruginosus*). Entre as menos frequentes registaram-se avistamentos de indivíduos de Peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*), Águia-pesqueira (*Pandion haliaetus*) e Águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*) (entre outras). Com os dados recolhidos, foram realizados mapas de distribuição espacial (em estilo *heatmap*), na plataforma SIG QGIS, para cada uma destas espécies. No fim, os dados revelaram áreas de distribuição bem definidas para a espécie *Elanus caeruleus*, *Falco tinnunculus*, *Pandion haliaetus* e *Circus aeruginosus*, enquanto que as restantes apareceram um pouco por todo o mapa. O caso da espécie *E. caeruleus* foi especialmente curioso porque, apesar de ter sido avistada com relativa frequência durante os meses mais frios, ocorreu fundamentalmente numa pequena faixa da área de estudo, sendo que os indivíduos aí presentes foram avistados quase sempre em ações de repouso. Quando fora desta faixa, pelo contrário, os avistamentos de Peneireiro-cinzento raramente coincidiram com indivíduos em repouso, algo que revela que esta mesma faixa é uma habitual zona de repouso para a espécie.

Keywords

Birds of Prey, Wintery, BioRia, Baixo Vouga Lagunar, Spatial Distribution, Phenology.

Abstract

The Baixo Vouga Lagunar region, in Portugal, is a well known hotspot for avian observation. This region shelters a wide variety of bird species, including many of the existent birds of prey that occur in Portugal. This thesis consisted, mainly, in gathering annual data relative to wintery birds of prey sightings, in order to calculate the spatial distribution of said raptors. The field work took place in the BioRia territory, which is a project developed by Câmara Municipal de Estarreja that is responsible by monitoring part of the region and raising environmental awareness through a variety of campaigns and actions, as well as the divulgation of this beautiful ecosystem. Despite the main focus of this thesis being the observation of the birds of prey of this region during the Winter, it was gathered data even during the hottest months, in order to better understand in which way their numbers fluctuate across the entirety of the year. The most frequent species to be observed were the Common buzzard (*Buteo buteo*), the Black-winged kite (*Elanus caeruleus*) and the Western marsh harrier (*Circus aeruginosus*). The least frequent species observed were the Common kestrel (*Falco tinnunculus*), the Osprey (*Pandion haliaetus*) and the Booted eagle (*Hieraaetus pennatus*) (among others). With the available data, it was possible to create a number of spatial distribution maps (heatmap style) – one to each species – using the GIS platform QGIS. In the end, the data revealed well defined distribution areas for *Elanus caeruleus*, *Falco tinnunculus*, *Pandion haliaetus* and *Circus aeruginosus*, while the remaining two were found scattered all around the map. The case of the species *E. caeruleus* was especially curious due to the fact that, although observed with relative ease during the cold months, those observations occurred, mainly, in a small strip of the map. In this particular spot, the specimens were very frequently observed roosting. When out of this strip, observations of Black-winged kite specimens roosting were more unusual, something that reveals that this said strip is a common roosting spot for this species.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	11
Taxonomia e definição	11
Diversidade de rapinas e distribuição	12
Migrações	14
Objetivos	15
ÁREA DE ESTUDO	18
Baixo Vouga Lagunar	18
CARACTERIZAÇÃO DAS AVES DE RAPINA CONTEMPLADAS NO ESTUDO	25
Águia-d’asa-redonda (<i>Buteo buteo</i>)	25
Águia-pesqueira (<i>Pandion haliaetus</i>)	26
Águia-calçada (<i>Hieraetus pennatus</i>)	27
Águia-sapeira (<i>Circus aeruginosus</i>)	29
Peneireiro-cinzento (<i>Elanus caeruleus</i>).....	30
Peneireiro-vulgar (<i>Falco tinnunculus</i>)	31
MATERIAIS E MÉTODOS	33
RESULTADOS	37
Padrões de distribuição espacial.....	37
Águia-d’asa-redonda (<i>Buteo buteo</i>)	38
Águia-pesqueira (<i>Pandion haliaetus</i>).....	40
Águia-calçada (<i>Hieraetus pennatus</i>)	43
Águia-sapeira (<i>Circus aeruginosus</i>).....	45
Peneireiro-cinzento (<i>Elanus caeruleus</i>)	47
Peneireiro-vulgar (<i>Falco tinnunculus</i>).....	50
DISCUSSÃO	52
Águia-d’asa-redonda (<i>Buteo buteo</i>)	52
Águia-pesqueira (<i>Pandion haliaetus</i>).....	53
Águia-calçada (<i>Hieraetus pennatus</i>)	54
Águia-sapeira (<i>Circus aeruginosus</i>)	56
Peneireiro-cinzento (<i>Elanus caeruleus</i>)	56
Peneireiro-vulgar (<i>Falco tinnunculus</i>).....	58
CONCLUSÕES	60
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa da área de estudo.	19
Figura 2 - Mapa referente às unidades paisagísticas do Baixo Vouga Lagunar (retirado de ADAPT-MED: Baixo Vouga Lagunar). A área de estudo encontra-se delimitada pela linha vermelha.	20
Figura 3 - Mapa referente ao uso do solo na região do Baixo Vouga Lagunar (retirado de ADAPT-MED: Baixo Vouga Lagunar). A área de estudo encontra-se delimitada pela linha vermelha.	22
Figura 4 - Postos fixos predefinidos de observação de aves.	34
Figura 5 - Heatmap referente à distribuição espacial da espécie <i>B. buteo</i>	38
Figura 6 - Gráfico referente ao número de avistamentos de indivíduos da espécie <i>B. buteo</i> realizados, por mês, durante o trabalho de campo.	39
Figura 7 - Heatmap referente à distribuição espacial da espécie <i>P. haliaetus</i>	40
Figura 8 - Gráfico referente ao número de avistamentos de indivíduos da espécie <i>P. haliaetus</i> realizados, por mês, durante o trabalho de campo.	41
Figura 9 - Heatmap referente à distribuição espacial da espécie <i>H. pennatus</i>	43
Figura 10 - Gráfico referente ao número de avistamentos de indivíduos da espécie <i>H. pennatus</i> realizados, por mês, durante o trabalho de campo.	44
Figura 11 - Heatmap referente à distribuição espacial da espécie <i>C. aeruginosus</i>	45
Figura 12 - Gráfico referente ao número de avistamentos de indivíduos da espécie <i>C. aeruginosus</i> realizados, por mês, durante o trabalho de campo.	46
Figura 13 - Heatmap referente à distribuição espacial da espécie <i>E. caeruleus</i>	47
Figura 14 - Gráfico referente ao número de avistamentos de indivíduos da espécie <i>E. caeruleus</i> realizados, por mês, durante o trabalho de campo.	48
Figura 15 - Heatmap referente à distribuição espacial da espécie <i>F. tinnunculus</i>	50
Figura 16 - Gráfico referente ao número de avistamentos de indivíduos da espécie <i>F. tinnunculus</i> realizados, por mês, durante o trabalho de campo.	51

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Habitats associados a cada posto fixo de observação.	35
Tabela 2 – Quantidade de visitas por mês a cada posto fixo de observação.	36
Tabela 3 – Divisão do trabalho de campo entre os diferentes meses e respectivos registros.....	37

INTRODUÇÃO

Taxonomia e definição

Taxonomicamente, as aves de rapina pertencem ao filo Chordata e à classe Aves, uma classe que inclui todas as cerca de dezoito mil espécies de aves (Barrowclough, Cracraft, Klicka, & Zink, 2016) existentes atualmente no planeta Terra. Esta subdivide-se em duas subclasses: Palaeognathae e Neognathae, sendo a última o ramo que engloba a grande maioria das aves conhecidas dos dias de hoje (à exceção das, geralmente, grandes aves não-voadoras, como os casuares, avestruzes e emas, que pertencem à subclasse Palaeognathae). Por conseguinte, a subclasse dos Neognathae divide-se em duas superordens: Galloanserae, que inclui todos os galináceos e patos (e seus parentes), e Neoaves, a superordem à qual pertencem as aves de rapina (e todas as restantes) (Kuhl et al., 2020). Crê-se que apenas nesta superordem estejam contidas cerca de dez mil das dezoito mil espécies existentes de aves (Ericson et al., 2006). As rapinas estão alocadas em cinco ordens diferentes: Strigiformes, Cathartiformes, Accipitriformes, Falconiformes e Cariamiformes (McClure et al., 2019).

Durante muitos anos, a definição mais comum, segundo os padrões ornitológicos, referia que uma ave é considerada de rapina quando esta apresenta comportamentos alimentares com base na predação de outros seres vivos vertebrados (Jarvis et al., 2014); quando possui garras robustas e um bico curvo forte, de modo a apanharem e transportarem as suas presas de forma eficaz e dilacerarem a carne ou quebrar o esqueleto das mesmas (Brown, 1976); quando é dotada de uma visão excepcionalmente boa (Robinson, 2017).

Contudo, esta definição era alvo de discórdia no mundo científico, sendo que muitos outros taxa, como por exemplo o Picanço-real (*Lanius meridionalis*), possuem características comuns a esta definição, nomeadamente o comportamento predatório (McClure et al., 2019). O facto de no Picanço-real não se verificar a presença obrigatória de garras raptorais suficientemente robustas para ser considerado uma rapina, deveria ser suficiente para dissuadir quaisquer pensamentos díspares em relação a este tópico. Porém,

várias aves que são consideradas rapinas, como por exemplo os abutres do velho (Accipitriformes) e novo mundo (Cathartiformes), também não possuem este tipo de garras robustas (Tsang et al., 2019) e muito menos um comportamento predatório, mas sim um comportamento alimentar de características necrófagas.

Em Dezembro de 2019, de modo a colocar um fim a qualquer tipo de discórdia em relação à definição de ave de rapina, Christopher J. W. McClure e mais sete profissionais da área da ornitologia, seus colegas, propuseram, na revista científica *The Journal of Raptor Research*, que a definição antiga (agora obsoleta) fosse alterada. A proposta passava pelo facto de grande parte das aves terrestres possuir ancestrais comuns que apresentavam, predominantemente, um comportamento predatório. Posto isto, Christopher J. W. McClure e os seus restantes colegas sugeriram que se considere uma ave de rapina qualquer espécie de ave terrestre, pertencente a uma determinada ordem, que tenha evoluído de um ancestral comum de comportamento predominantemente predatório e que, a maior parte das espécies inseridas nessa mesma ordem, tenha mantido esse mesmo comportamento predatório (Kaufman, 2019). Com esta definição, a maioria das ordens são então excluídas, deixando assim apenas as cinco enunciadas inicialmente.

Diversidade de rapinas e distribuição

As aves de rapina apresentam uma ampla distribuição global, não ocorrendo apenas no frio e inóspito continente da Antártida (RRRCN, 2018). Com base nesta informação é possível concluir que são um grupo de sucesso no reino animal, graças às suas diferentes adaptações de espécie para espécie, que lhe permitem sobreviver numa vasta amplitude de cenários e biomas distintos.

A principal diferença começa pela altura do dia em que as espécies se encontram ativas. Um grupo especializou-se em atividades diurnas (a maior parte das aves de rapina), outros em atividades noturnas (mochos, corujas – Strigiformes). Esta última estratégia implica uma enormidade de adaptações bem distintas das aves de rapina diurnas, adaptações estas ao nível do voo, visão e audição, de maneira a combaterem a ausência

de luz (The Barn Owl Trust, 2015). Estas valências foram aperfeiçoadas ao longo de milhões de anos e evoluíram de modo a maximizarem as habilidades de caça noturna destes animais. Já as aves de rapina diurnas possuem uma fisionomia orientada para um estilo de vida diurno, apresentando adaptações direcionadas para a presença de luz.

Outro aspeto distinto entre as diferentes espécies de rapinas é o tipo de alimento em que se especializam. Apesar das aves de rapina apresentarem, na sua grande maioria, dietas carnívoras, nem todas as espécies se focam no mesmo tipo de alimento (Bird & Bildstein, 2007). Muitas aves de rapina especializam-se em caçar pequenos mamíferos e/ou insetos. Algumas dão preferência a anfíbios e répteis a até a pequenas aves, sendo que outras preferem uma alimentação à base de peixe, como é o caso da águia-pesqueira (*Pandion haliaetus*) (Sociedade Portuguesa Para o Estudo das Aves, 2018). Para além disto, existem muitas outras espécies que são generalistas, ou seja, não dão preferência a qualquer tipo de alimento em detrimento de outro, caçando tudo o que lhes seja possível de apanhar, dada a oportunidade (Francksen, Whittingham, & Baines, 2016). Um excelente exemplo deste último caso é a águia-d'asa-redonda (*Buteo buteo*), umas das aves de rapina de maior sucesso do mundo.

Tudo isto, ou seja, aspetos como a especialização em certo de tipo de alimento, a presença em determinado habitat e o período de atividade de cada espécie, são refletidos na fisionomia das diferentes rapinas. Utilizando o exemplo já acima referido da águia-pesqueira, sendo esta uma ave de rapina especializada na predação de peixe, é expectável encontrarmos adaptações específicas que facilitam essa ação, adaptações estas que não se encontram presentes em outras espécies de rapina que não predam peixe. A título de exemplo, uma destas adaptações da águia-pesqueira é o facto das suas garras possuírem pequenas espículas aderentes (Miller & Fowler, 2015), algo extremamente útil e vantajoso para agarrar presas mais escorregadias, como é o caso dos peixes.

Migrações

No mundo animal, as migrações são fruto de uma resposta adaptativa face a uma variação sazonal ou geográfica de disponibilidade de recursos (Ramenofsky et al., 2003). O ciclo anual das estações traz consigo uma variação de luminosidade e de intensidade dos raios solares que influencia a vida e as interações dos seres-vivos nos dois hemisférios (Dawson, King, Bentley, & Ball, 2001). Essas variações, muitas vezes, implicam diferenças na abundância de determinado tipo de alimento, nas condições de habitabilidade de determinado local ou na adequabilidade de determinada zona para fins reprodutivos (Quammen, 2015). Estas variações desencadeiam estes fenómenos migratórios, estimulando certos animais a procurarem melhores condições de habitabilidade noutros locais, ou locais que permitam melhores hipóteses de sobrevivência para a sua espécie. Estes sítios podem variar bastante na distância a que se encontram do ponto de partida de uma migração. Alguns podem-se situar apenas a alguns quilómetros do ponto inicial, especialmente nas migrações altitudinais (Boyle, Conway, & Bronstein, 2011). Outros, podem estar separados por vários milhares de quilómetros, como é o caso bastante conhecido da migração da andorinha-do-ártico (*Sterna paradisaea*), uma espécie conhecida por migrar entre os dois polos, com cada indivíduo percorrendo anualmente uma distância de cerca de 80.000km (Egevang et al., 2010).

Porém, ainda no âmbito das migrações, existem muitas aves que apresentam fenómenos de dispersão pré e pós-nupcial. Estes processos contribuem para uma maior dispersão de indivíduos de determinada espécie por áreas distintas. Os processos comportamentais de dispersão pré-nupcial traduzem-se em movimentos dispersivos que ocorrem durante a época de reprodução entre casais (Powell & Frasch, 2000), enquanto que os processos pós-nupciais são relativos à dispersão de juvenis do local onde nasceram (Belthoff & Dufty, Jr, 1998). Estes processos de dispersão podem ser causados por dois tipos de fatores. Fatores ambientais – sejam estes devido à escassez ou elevada competição por alimento numa determinada área, ou até devido a comportamentos agressivos por parte dos progenitores para com os seus juvenis. Fatores inatos – em que os indivíduos sentem-se geneticamente predispostos a dispersar do ninho quando atingem determinada

idade (Ferrer, 1992). Estes fenómenos mostram-se vantajosos, quer para os indivíduos como para a espécie em geral, pois contribuem de forma significativa para a evitação de potenciais cruzamentos consanguíneos entre casais (Szulkin & Sheldon, 2008).

As migrações fazem parte da vida de muitos seres-vivos, incluindo de bastantes espécies de aves de rapina. Muitas das espécies abordadas neste trabalho apresentam, na sua generalidade, comportamentos migratórios e/ou dispersivos, o que condiciona e origina flutuações nos valores de avistamentos realizados ao longo do ano. Contudo, em algumas destas espécies, existe sempre, todos os anos, um número de indivíduos considerados residentes no nosso país.

Objetivos

Neste trabalho será estudada a distribuição espacial e as áreas de ocorrência, ao longo do ano, das seis espécies de aves de rapina diurnas mais frequentes na zona do Baixo Vouga Lagunar durante o Inverno, mais concretamente no território pertencente ao projeto BioRia.

Inicialmente, o estudo da dieta alimentar de crias e adultos de peneireiro-cinzento (*Elanus caeruleus*), com recurso a observação e colheita de material biológico, era mais um dos objetivos para o presente trabalho. Foram feitos esforços no sentido de cumprir com este objetivo, através de procura ativa de egagrópilas pela área de estudo, nas zonas onde se verificaram mais avistamentos de *E. caeruleus* até à data. Estes esforços foram iniciados em Janeiro, embora que sem grandes resultados, sendo que em Março foram finalmente abandonados por questões de logística laboratorial, relacionadas com a impossibilidade de analisar os constituintes do material biológico, na eventualidade deste ser recolhido. Tais limitações foram impostas em virtude das restrições implementadas devido à grave situação epidemiológica que o país e o mundo atravessaram no decorrer deste estudo. Posto isto, é conveniente assinalar que apenas foi possível a conclusão do objetivo referente às observações de rapinas invernantes para efeitos de cálculo de distribuição

espacial na região do Baixo Vouga Lagunar, ainda que com restrições nos meses de Março e Abril.

Tendo em conta que alguns indivíduos são residentes na área, o estudo contempla dados referentes a avistamentos efetuados durante, aproximadamente, um ano (11 meses de observações). As espécies visadas são a águia-d'asa-redonda (*Buteo buteo*), águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*), águia-pesqueira (*Pandion haliaetus*), águia-sapeira (*Circus aeruginosus*), peneireiro-cinzento (*Elanus caeruleus*) e peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*).

De fora ficam espécies de rapina como a ógea (*Falco subbuteo*), uma espécie que não apresenta hábitos invernantes (Sociedade Portuguesa Para o Estudo das Aves, 2018); o esmerilhão (*Falco columbaris*), que apesar de invernante, é de ocorrência bastante rara na região, sendo algo mais comum no sul do território nacional (Sociedade Portuguesa Para o Estudo das Aves, 2018); o gavião-da-europa (*Accipiter nisus*), uma ave de difícil observação nesta zona devido aos seus hábitos de caça muito dependentes de zonas florestais onde a folhagem é mais densa (Aves de Portugal, n.d.-d); o açor (*Accipiter gentilis*), uma rapina de hábitos discretos que frequenta (entre outras) zonas próximas do território do BioRia, mais concretamente a pateira de São Jacinto, mas que é raramente avistada na área de estudo (Aves de Portugal, n.d.-a) (Sociedade Portuguesa Para o Estudo das Aves, 2018); a águia-cobreira (*Circaetus gallicus*), uma rapina muito pouco frequente no BioRia, cuja ocorrência é quase exclusivamente associada a zonas de interior e, predominantemente, à metade sul do país (Sociedade Portuguesa Para o Estudo das Aves, 2018); o milhafre-preto (*Milvus migrans*), uma das espécies de ave de rapina mais abundantes do nosso país, mas que sendo migradora estival, apenas se encontra em Portugal entre Março a Agosto (Sociedade Portuguesa Para o Estudo das Aves, 2018). A enumeração destas espécies foi possível devido à informação de observações e distribuição espacial, disponibilizadas pelos sites do BioRia e Aves de Portugal, respetivamente.

O principal objetivo deste trabalho é a identificação dos padrões de distribuição das diferentes espécies na área de estudo, bem como a análise dos padrões fenológicos de cada espécie, a partir dos dados referentes aos diferentes meses do ano, e a associação

desses mesmos padrões aos diferentes habitats existentes na área de estudo e sua posterior análise, tendo como finalidade uma avaliação conservacionista.

ÁREA DE ESTUDO

Baixo Vouga Lagunar

“Alimentada” pelo Oceano Atlântico e pelos rios Vouga e Antuã, a ria de Aveiro é conhecida por ser uma das mais belas paisagens estuarinas da costa portuguesa. Sendo considerada, na verdade, uma laguna, a ria de Aveiro estende-se pelo litoral Centro-Norte, ao longo de 45km de comprimento e de 10km de largura, ramificando-se em inúmeros canais de água salobra que se vão rendilhando terra adentro (Dias, Lopes, & Dekeyser, 1999). É na secção Nordeste deste marco geográfico da paisagem portuguesa, separado entre os rios Vouga e Antuã, que se situa o Baixo Vouga Lagunar – região onde se insere a área de estudo.

O Baixo Vouga Lagunar é de uma importância ímpar para a biodiversidade da região de Aveiro. Sendo um dos lares do maravilhoso ecossistema “Bocage”, um verdadeiro *hotspot* de biodiversidade (Ferreira, Martins, & Coelho, 2001), esta região é parte de um complexo sistema lagunar que alberga inúmeras espécies de flora e fauna que, através da existência de inúmeros e extensos percursos pedestres, podem ser facilmente observadas por todos nós, seja num contexto de lazer, ou num contexto científico (Bioria, n.d.).

Localizado no distrito de Aveiro, na foz do rio Vouga, encontrando-se quase totalmente inserido na Zona de Proteção Especial da Ria de Aveiro, e albergando uma área de cerca de 4600 hectares, partilhada entre os concelhos de Estarreja, Albergaria-a-Velha e Aveiro (H. Silva & Silveira, 2010), o Baixo Vouga Lagunar caracteriza-se por ser uma região na qual a água se encontra em comunhão constante com o solo e o Homem (Biorede, n.d.-b).

A área de estudo insere-se no território do Baixo Vouga Lagunar e ocupa, sensivelmente, 1200 hectares de terrenos agrícolas, pastagens, arrozais, sapais, juncais e caniçais.

Esta área de estudo é delimitada pelo rio Antuã, a Norte; pela linha do Norte (Aveiro-Porto), a Este; pelo esteiro da Barbosa e, novamente, pelo rio Antuã, a Oeste; e pela ribeira

do Fontão, a Sul. A figura abaixo (figura 1) ilustra, no mapa em vista aérea/de satélite, a área de estudo, bem como algumas povoações adjacentes como meio de referência.

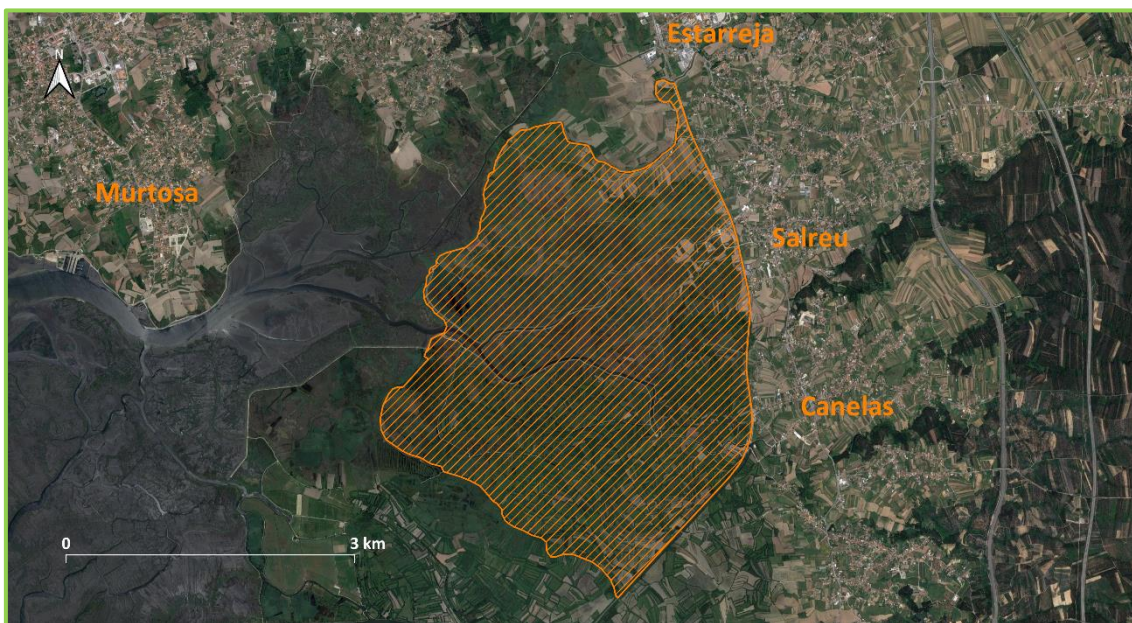


Figura 1 – Mapa da área de estudo.

Moldado extensivamente pela ação do Homem, o Baixo Vouga Lagunar é um ecossistema que apresenta vários tipos de habitats. Estes habitats tanto podem ser naturais, como humanizados, sendo que esta zona é largamente utilizada para a produção agrícola e pecuária (Rodrigues et al., 2016). Sendo um local relativamente plano, a interação diária e constante com as águas salobras da ria de Aveiro torna o Baixo Vouga Lagunar um local vulnerável à ação das marés e da salinidade (Brito & Pereira, 2005). Isto, por sua vez, exige um frequente controlo por parte do Homem na quantidade de água existente nos muitos canais e valas que rodeiam e rendilham os inúmeros campos agrícolas da região (E. Silva, Torres, & Ferreira, 2013). Enquanto que os benefícios da presença de água em zonas agrícolas são bem conhecidos, a sua quantidade em excesso também pode ser problemática para a saúde das culturas, especialmente quando a mesma se trata de água salobra. A salinização dos solos é um problema frequente no Baixo Vouga Lagunar, afetando sempre alguns terrenos agrícolas que, mais tarde, são deixados ao abandono

devido à sua incapacidade para produzir colheitas (Pinho, 2010). Para colmatar tais problemáticas, foram construídos vários diques e comportas, de maneira a impedir o avanço desregulado da água e a garantir um maior controlo nas suas quantidades à volta dos terrenos, evitando assim inundações indesejadas e um aumento da salinidade (E. Silva et al., 2013). Contudo, o passar dos anos leva, invariavelmente, a um processo de deterioração destas estruturas, prejudicando e até nulificando, por vezes, a sua ação no controlo dos níveis das águas, o que contribui para a indesejada salinização dos solos e consequente abandono agrícola (E. Silva et al., 2013).

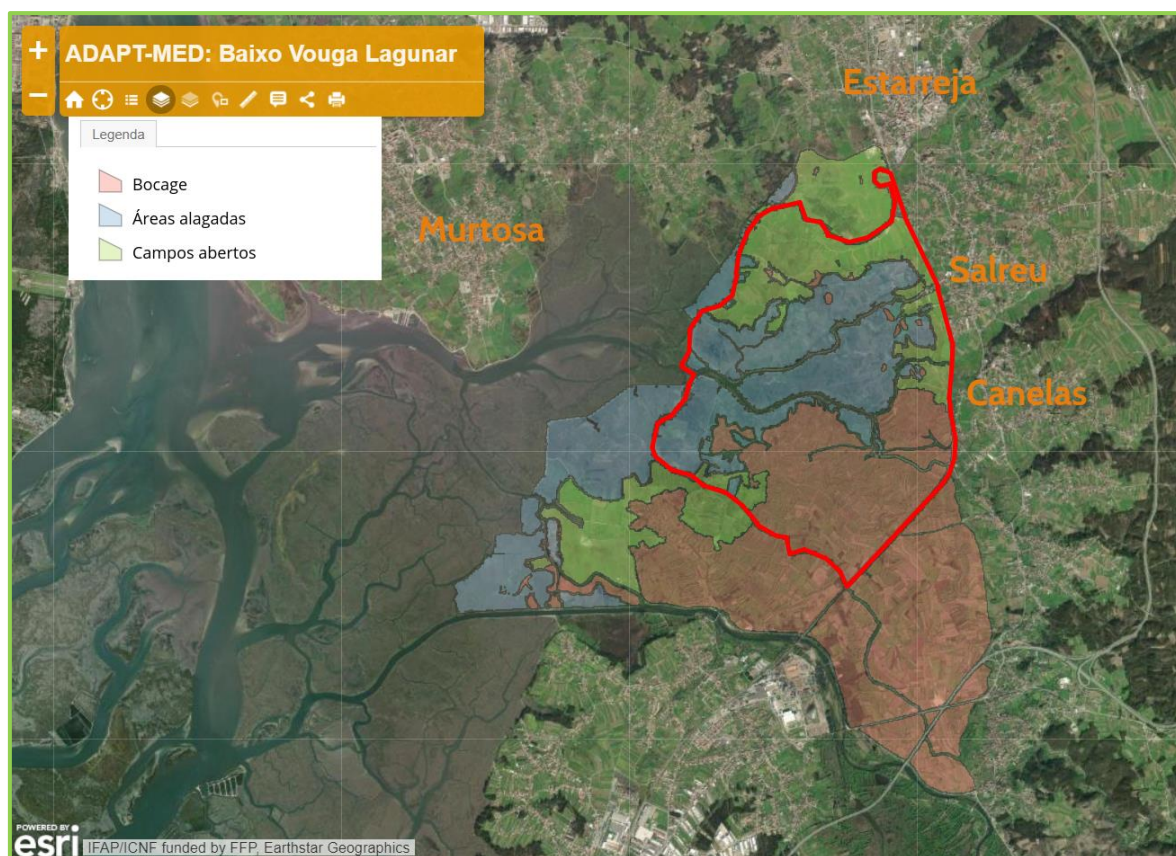


Figura 2 – Mapa referente às unidades paisagísticas do Baixo Vouga Lagunar (retirado de ADAPT-MED: Baixo Vouga Lagunar). A área de estudo encontra-se delimitada pela linha vermelha.

Como é indicado na figura 2, existem três grandes unidades paisagísticas na região do Baixo Vouga Lagunar (Rodríguez, Lillebø, & Pereira, 2015):

- Bocage;

Um ecossistema em mosaico caracterizado pela delimitação e compartimentação de campos agrícolas, pastagens e pousios com recurso a vegetação arbórea ou arbustiva, caminhos e cursos de água, tais como valas de escoamento de águas e de regadio (Marques, 2013). Embora raro a nível nacional, o “Bocage” é um habitat típico do Baixo Vouga Lagunar, pelo que o seu valor paisagístico e a sua importância ambiental são inegáveis (Brito & Pereira, 2005).

- Áreas alagadas;

Áreas sujeitas à ação das marés da ria de Aveiro e/ou que se encontram totalmente ou parcialmente alagadas. Destas áreas fazem parte os sapais, os juncais, os caniçais e os arrozais.

- Campos abertos;

Zonas em que os terrenos ou as pastagens estão desprovidos de vegetação arbórea e/ou sebes delimitantes.

Quando comparando a figura 1, que representa a área de estudo, com a figura 2, conclui-se que existe uma distribuição de área mais ou menos uniforme pelas três unidades paisagísticas abrangidas por este estudo.

Esta região, para além dos terrenos usados para fins agrícolas, é constituída por muitos outros habitats distintos, pouco ou nada influenciados pela ação do Homem. A presença e extensão destes habitats é regulada pela quantidade de área usada para a agricultura, visto que o Homem foi resgatando, ao longo dos anos, terrenos sem influência antropogénica para posterior transformação em zonas para fins agrícolas e/ou pecuários. A situação inversa também se foi verificando, com o abandono de muitos terrenos agrícolas devido à salinização dos solos (Pinho, 2010), sendo estes progressivamente consumidos pela ação da natureza. Com o passar dos anos, estas zonas vão-se regenerando e

transformando em áreas cuja antropogenia é vestigial ou nula, retomando o seu estado natural e dando lugar a outros tipos de habitats (Kosmas, Yassoglou, Kounalaki, & Kairis, 2008).

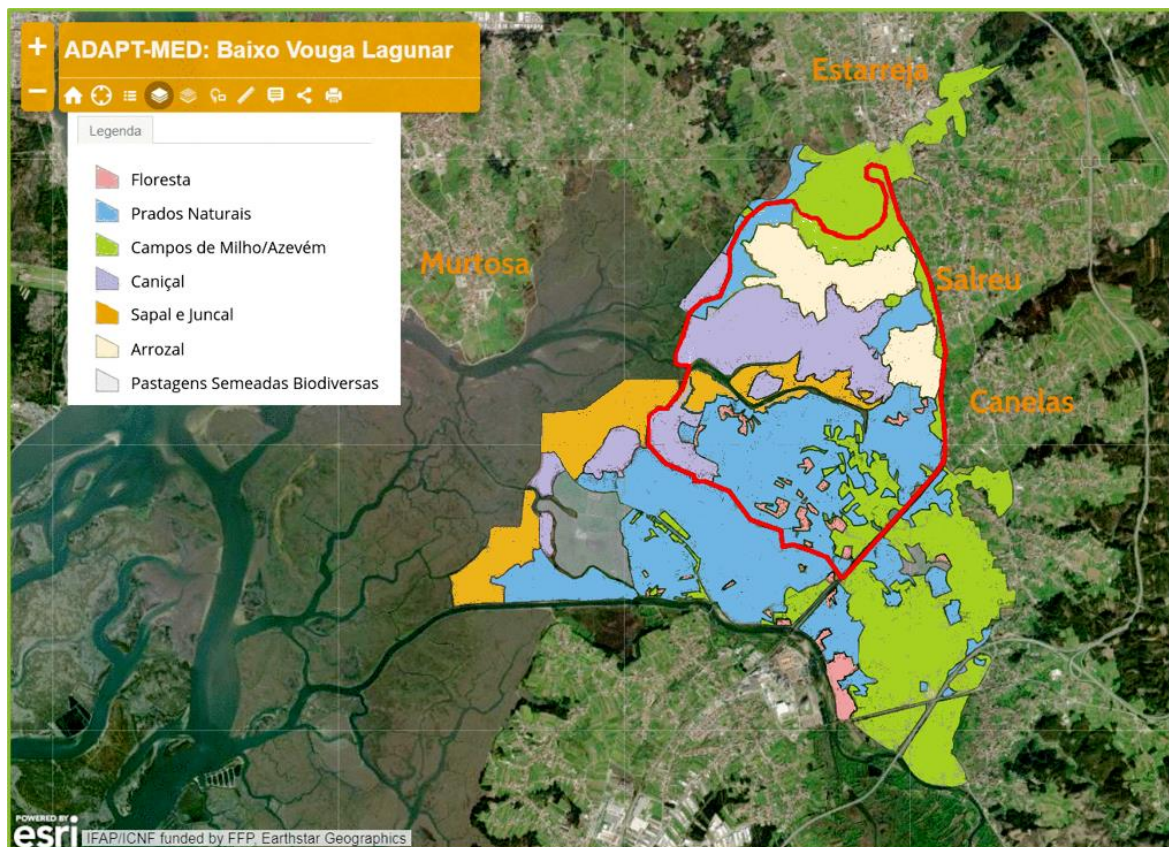


Figura 3 – Mapa referente ao uso do solo na região do Baixo Vouga Lagunar (retirado de ADAPT-MED: Baixo Vouga Lagunar). A área de estudo encontra-se delimitada pela linha vermelha.

Na figura 3 está representada a situação referente ao uso do solo na região do Baixo Vouga Lagunar e na área de estudo. Devido à ameaça constante de salinização, os campos de cultivo tendem a encontrar-se mais distantes das zonas mais próximas da ria, zonas essas suscetíveis a potenciais inundações, especialmente em meses mais chuvosos.

A figura apresenta os vários tipos de utilização dos solos da região. Uma rápida análise permite constatar que os prados naturais e campos agrícolas, principalmente usados para o cultivo de milho (*Zea mays*) ou de azevém (*Lolium multiflorum*), constituem

uma grande parte da área do Baixo Vouga Lagunar e, juntos, ocupam cerca de metade da região. Destes terrenos agrícolas e pastagens, os que se encontram na zona sul do Baixo Vouga Lagunar pertencem à unidade de paisagem de “Bocage”, pelo que são delimitados por vegetação arbórea ou arbustiva, muitas vezes ao longo das muitas valas e canais. Esta vegetação é essencialmente constituída por salgueiro-branco (*Salix alba*), salgueiro-negro (*Salix atrocinerea*), por amieiros (*Alnus glutinosa*) e sanguinhos-de-água (*Frangula alnus*), carvalho-alvarinho (*Quercus robur*), loureiro (*Laurus nobilis*) e silvas (*Rubus ulmifolius*) (Rodrigues et al., 2016) (E. Silva et al., 2013).

Os campos reservados para o cultivo do arroz (*Oryza sativa*) também apresentam um tamanho significativo, o que demonstra a importância agrícola desta região. Contudo, a constante regressão destes arrozais poderá afetar negativamente a biodiversidade da região, visto que se tratam de importantes zonas de refúgio, alimentação e nidificação de várias aves aquáticas (Andresen & Curado, 2005). Mediante este problema, crê-se que a dimensão atual dos mesmos se encontre mais diminuta face ao que está representado na figura 3.

Existem ainda algumas pequenas manchas de floresta espalhadas pela área de estudo, onde dominam espécies como o eucalipto (*Eucalyptus globulus*) e o pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) (E. Silva et al., 2013).

Quanto mais para Oeste, menos humanizada se vai tornando a paisagem, sendo os campos e prados substituídos, gradualmente, pelo sapal, um biótopo de características húmidas, em que a água é uma presença constante, e cujos níveis de produtividade primária se revelam essenciais para o funcionamento do ecossistema lagunar (Ferreira et al., 2001). Os sapais do Baixo Vouga Lagunar caracterizam-se por áreas fortemente dependentes das marés e dividem-se em três zonas (Biorede, n.d.-c), consoante a exposição à ação das águas: o sapal baixo (limite inferior do sapal que se encontra constantemente húmido), o sapal médio (zona intermédia de transição entre sapal baixo e alto) e o sapal alto (limite superior do sapal, onde a submersão e a sedimentação é menor quando comparada com os outros tipos de sapal) (Pinho, 2010). Esta diferente taxa de exposição à salinidade, sob ação das águas salobras da ria de Aveiro, contribui para o

surgimento de espécies distintas em diferentes zonas de sapal. O sapal alto é caracterizado pela presença de águas salobras, em que a proporção pende mais para quantidades superiores de água doce do que salgada (Pinho, 2010). No caso das áreas de sapal baixo e intermédio, em que a presença de água é igualmente uma constante, os seus valores de salinidade são mais elevados. Esta diferença de salinidade entre estes biótopos promoveu a presença e o desenvolvimento de vegetação halófitas nas zonas inferiores, contrariamente à vegetação menos tolerante do sapal alto. No sapal baixo, as espécies de flora dominantes são a morraça (*Spartina marítima*) e a salicórnia (*Salicornia ramosíssima*). Nas áreas de sapal médio, para além da salicórnia, encontram-se também espécies como a gramata (*Sarcocornia perennis*), a gramata-branca (*Halimione portucaloides*), o malmequer-da-praia (*Aster tripolium*), a erva-do-brejo (*Triglochin maritimum*), o limónio (*Limonium vulgare*), a campana-da-praia (*Inula crithmoides*) e o sapinho-das-areias (*Spergularia salina*) (F. L. Alves et al., 2014). Por fim, no sapal alto, as espécies mais frequentes são o junco-das-esteiras (*Juncus maritimus*), o caniço (*Phragmites australis*), o bunho (*Schoenoplectus lacustris*), o triângulo (*Bolboschoenus maritimus*) e as tábuas (*Typha latifolia*) (F. L. Alves et al., 2014). Esta última zona trata-se de uma área em que as espécies existentes nas áreas de sapal inferior vão sendo gradualmente substituídas por espécies menos tolerantes à salinidade (Pinho, 2010). Adicionalmente, a zona de sapal alto pode ter mais duas designações diferentes, consoante a quantidade de área coberta por espécies de flora dominantes. Áreas essencialmente constituídas por junco-das-esteiras (*J. maritimus*) são apelidadas de juncais, enquanto que áreas maioritariamente cobertas por caniço (*P. australis*) são designadas de caniçais (Pinho, 2010). O caniçal é um biótopo determinante e de uma importância extrema para determinadas espécies simbólicas, como é o exemplo da garça-vermelha (*Ardea purpurea*) e águia-sapeira (*C. aeruginosus*), que dele dependem para nidificar (Brito & Pereira, 2005).

CARACTERIZAÇÃO DAS AVES DE RAPINA CONTEMPLADAS NO ESTUDO

Águia-d'asa-redonda (*Buteo buteo*)

É uma das aves de rapina invernantes mais frequentes na Europa Central. Em Portugal, onde é considerada uma espécie residente, é a ave de rapina diurna com maior área de distribuição durante o ano todo, sendo possível observá-la em todas as regiões do território nacional (Sociedade Portuguesa Para o Estudo das Aves, 2018).

A águia-d'asa-redonda, também conhecida por bútio-comum, possui uma plumagem castanha, um tanto-ou-quanto variável (podendo apresentar cores na gama do castanho-escuro até ao castanho-claro, quase branco), sempre acompanhada por manchas claras na parte inferior das asas e por uma marca clara em forma de meia-lua no peito. A sua cauda curta é facilmente identificável pela sua forma em leque, bem como pela presença de listras castanhas (8 a 12 barras transversais) (Nicolai, 1999).

Pode apresentar tamanhos entre os 40 e 58cm, e uma envergadura de asa entre os 110 e os 140cm, com um peso a variar entre os 500 e os 1370g (Jr., 2007). Apesar de não ocorrer dimorfismo sexual aparente nesta espécie, as fêmeas, em média, são ligeiramente maiores e mais pesadas do que os machos (Ferguson-Lees & Christie, 2001).

Costuma frequentar bosques ou espaços naturais amplos, como pradarias ou zonas agrícolas, ainda que, próximas ou fronteiriças de arvoredos. A águia-d'asa-redonda depende fundamentalmente da existência de árvores para sobreviver, e demonstra ser uma espécie bastante adaptável a vários tipos de habitat, desde que estes possuam árvores, ou nas suas proximidades, que possibilitem a sua nidificação (Brown & Amadon, 1989).

Em termos de alimentação, a águia-d'asa-redonda tem uma dieta largamente generalista e oportunista, predando, na grande maioria dos casos, presas fáceis ou mais acessíveis. Posto isto, esta espécie não descarta qualquer oportunidade de apanhar presas como pequenas aves, anfíbios, répteis e até insetos. Porém, tem preferência por pequenos roedores (Nicolai, 1999). Em épocas de maior escassez alimentar, a águia-d'asa-redonda

também pode ser avistada a alimentar-se de carcaças de outros mamíferos ou, muito raramente, de peixe (Ferguson-Lees & Christie, 2001).

A nossa população é considerada residente, podendo ser facilmente observada durante o ano inteiro (Aves de Portugal, n.d.-c). Contudo, e apesar do seu estatuto nacional, a águia-d'asa-redonda é uma ave de rapina migradora, pelo que, no Inverno, a presença desta rapina no nosso país aumenta devido à chegada de vários indivíduos provenientes da Europa de norte, que outrora atravessavam o estreito de Gibraltar, em direção ao norte de África, mas que ultimamente têm apresentado diminuições nas suas distâncias migratórias (Bensusan, Garcia, & Cortes, 2007).

Águia-pesqueira (*Pandion haliaetus*)

Como único membro da família Pandionidae, a águia-pesqueira é uma ave de rapina diurna que ocorre no território português. Outrora rara no nosso país, esta espécie tem vindo a ser avistada com maior regularidade com o decorrer dos anos. Isto deve-se ao facto de, ultimamente, se verificar, também, uma tendência perceptível na diminuição das distâncias de migração dos indivíduos desta espécie (Martín et al., 2019). Enquanto que, anteriormente, a maior parte dos indivíduos migrava, no Inverno, do norte da Europa para África, agora é mais habitual muitos deles acabarem por nidificar em zonas mediterrânicas, como é o caso da Península Ibérica (Martín et al., 2019).

Normalmente associada a corpos de água, esta águia possui uma plumagem branca na cabeça e peito, ainda que na cabeça apresente alguns detalhes acastanhados. O seu dorso é cinzento-escuro e as suas patas, especializadas para caçar e agarrar peixe, são brancas, com garras pretas, tal como o seu bico (Nicolai, 1999). Esta espécie apresenta um dimorfismo sexual pouco acentuado, com ambos os sexos a demonstrar características muito semelhantes, apenas com ligeiras diferenças, dificilmente identificáveis por um observador não experiente (Forsman, 1998).

A águia-pesqueira é uma rapina de grande porte, apresentando dimensões um tanto-ou-quanto variáveis consoante a subespécie em questão. As medidas podem variar dos 50

aos 66cm em tamanho e dos 127 aos 180cm em envergadura de asa (Ferguson-Lees & Christie, 2001). O seu peso pode ir dos 1 aos 2.1kg.

Como está implícito no nome, a sua alimentação baseia-se, essencialmente, em peixe (Evans, 1949). Sendo assim, é bastante comum observar esta espécie perto de corpos de água, onde também nidifica. Contudo, pode-se alimentar, ocasionalmente, de outros animais, como pequenos roedores e répteis ou até outras aves (Kirschbaum & Watkins, 2020).

Posto isto, devido ao facto de a águia-pesqueira basear a sua alimentação fundamentalmente em peixe, desenvolveu, ao longo de milhões de anos, especializações que lhe conferiram uma aptidão maior para desempenhar as suas atividades “piscatórias”. As principais residem nas suas garras. Os seus dedos são revestidos (como já foi referido) por pequenas espículas que conferem uma maior aderência no manuseamento de peixes (Clark & Wheeler, 2001), presas frequentemente escorregadias, e as peculiares, mas altamente eficientes, articulações dos seus dedos permitem que a águia-pesqueira consiga agarrar as suas presas com maior segurança. Esta última adaptação consiste no facto dos seus dedos serem reversíveis e conseguirem segurar presas tanto com dois dedos pela frente da mesma, como por trás, ao mesmo tempo (Clark & Wheeler, 2001). Esta é uma adaptação que a águia-pesqueira apenas partilha com os Strigiformes, sendo que mais nenhuma rapina diurna a possui (Terres, 1991). Outra adaptação extremamente importante é o facto da sua plumagem ser oleosa, algo que impede as suas penas de ficarem demasiado encharcadas (Michigan Natural Features Inventory, 2009), uma situação que caso contrário aconteceria com frequência, visto que a águia-pesqueira depende de mergulhos frequentes em corpos de água, de modo a obter o seu alimento.

Águia-calçada (*Hieraetus pennatus*)

A águia-calçada é uma ave de rapina conhecida por ter a peculiaridade de possuir, dentro da mesma espécie, fenótipos diferentes (Balbontín, Ferrer, & Casado, 2001). Estas diferenças estão associadas à cor da sua plumagem, sendo que uns indivíduos

apresentam ventres claros ou ocres, com asas escuras, e outros indivíduos que são completamente castanho-escuros (Nicolai, 1999).

Apesar de apresentar um comportamento tipicamente estival, esta espécie é cada vez mais observada durante o Inverno no nosso país (Sociedade Portuguesa Para o Estudo das Aves, 2018). Posto isto, à partida, esta ave não cumpre os requerimentos necessários para que seja incluída neste estudo. Porém, devido, exclusivamente, à peculiaridade dos dados referentes à sua ocorrência na região (revelados na secção dos Resultados), que demonstraram alguma incidência da espécie nos meses mais frios, a sua inclusão foi admitida no estudo.

Prefere zonas abertas e matagais baixos, desde que ladeados nas suas proximidades por bosques e florestas – paisagens típicas de ambientes agrícolas – onde nidifica (ICNF Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, 2005). No Inverno, tem preferência por locais mais próximos do litoral, junto à faixa costeira (Aves de Portugal, n.d.-b), daí a sua ocorrência e observação no território do BioRia.

A águia-calçada apresenta proporções idênticas à de uma águia-d'asa-redonda, rondando tamanhos de 50cm e valores de peso entre os 500 e os 1100g. Contudo, os valores mais altos apenas são apresentados pelas fêmeas desta espécie, sendo que os machos são mais pequenos e apenas atingem pesos na ordem dos 800g. Quanto à envergadura das suas asas, a águia-calçada pode atingir os 130cm de comprimento (Kemp, 1999).

Em termos de alimentação, esta rapina dá preferência a répteis, aves e pequenos mamíferos (Veiga, 1981), os quais procura, por vezes, peneirando no ar (Nicolai, 1999). Contudo, entre estes tipos de alimento, aparenta demonstrar preferência numa dieta largamente composta de mamíferos e aves, sendo que ambas integram cerca de 80% da sua alimentação (Veiga, 1981).

Águia-sapeira (*Circus aeruginosus*)

Também conhecida por tartaranhão-ruivo-dos-pauis, a águia-sapeira é uma ave de rapina pouco comum em Portugal, associada a áreas húmidas e cada vez mais ameaçada pelo decréscimo das mesmas (Palma, 1985). Apesar da sua natureza invernante, esta ave pode ser encontrada o ano todo no nosso país, como residente, sendo que no Inverno, a sua população aumenta consideravelmente devido à chegada de indivíduos provenientes de regiões mais a norte (Fam et al., 2005).

A existência de dimorfismo sexual nesta espécie é nítida, tendo os machos cores mais claras que as fêmeas. A águia-sapeira macho caracteriza-se por ter um dorso castanho-escuro e cauda e asas cinzentas, de pontas pretas. O seu peito é mais claro que o resto do corpo, apresentando cores castanhas, próximas do ruivo, bem como a sua cabeça, que é predominantemente clara, com alguns apontamentos castanhos. Já a fêmea é muito mais uniformemente escura que o macho, apresentando padrões castanho-escuros por todo o corpo à exceção da cabeça, que, contudo mais escura que a do macho, também é branca, com alguns apontamentos castanhos (Nicolai, 1999).

Relativamente aos seus dados biométricos, a águia-sapeira é considerada uma rapina de dimensões médias, podendo apresentar tamanhos na ordem dos 50cm e uma envergadura de asa de 115 a 130cm. O seu peso varia entre os 400 e 800g, sendo que nesta espécie, a fêmea é ligeiramente maior que o macho (Nicolai, 1999).

Apesar do seu nome, a águia-sapeira não é uma predadora habitual de anfíbios. Ocasionalmente, pode-se alimentar deste tipo de animais, mas as suas preferências alimentares baseiam-se, maioritariamente, em pequenas aves (sobretudo aquáticas, como galeirões (*Fulica atra*) ou mergulhões (*Podiceps cristatus*)) e pequenos roedores (Brzeziński & Żmihorski, 2009). O seu voo rasante sobre as superfícies densas e alagadas, onde também nidifica (sempre no chão) (Zaremba, Kasprzykowski, & Golawski, 2020), superfícies estas características de ambientes como os sapais, caniçais e pauis, faz desta ave uma excelente caçadora de curto alcance (Aves de Portugal, n.d.-g).

Peneireiro-cinzento (*Elanus caeruleus*)

Esta rapina pequena e elegante é facilmente identificável pela sua tonalidade clara e pelo seu característico olho vermelho. Como o nome indica, o peneireiro-cinzento é conhecido por, frequentemente, peneirar no ar durante as suas caçadas (Bustamante, 1993), de modo a “patrulhar” melhor a área, à procura de alimento. Esta espécie encontra-se amplamente distribuída por Portugal, ainda que de forma um pouco fragmentada, ocorrendo maioritariamente no Sul do país, mais propriamente nas planícies alentejanas (ICNF Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, 2006), e ao longo da costa Oeste, até à ria de Aveiro (Aves de Portugal, n.d.-e). O facto de ser considerada uma espécie residente no nosso país, facilita a sua observação, ainda que não se trate de uma espécie propriamente abundante (Aves de Portugal, n.d.-e). Porém, o hábito de se juntar em dormitórios e áreas de alimentação de, por vezes, dezenas de indivíduos no Inverno (Parejo, Avilés, Ferrero, Rivera, & Casas, 2001), dá uma impressão de uma abundância maior.

Sendo considerado um dos mais pequenos acipitrídeos, o peneireiro-cinzento é uma rapina de dimensões pequenas, assemelhando-se mais a um falconídeo. Sem dimorfismo sexual aparente (Nicolai, 1999), quer em termos de plumagem, quer em termos de dimensões, ambos os sexos apresentam pesos de 230 a 240g, tamanhos na ordem dos 33cm (Nicolai, 1999) e uma envergadura de asa de 90cm (Colombo & Beltramini, n.d.).

A sua plumagem é branca e um pouco mais acinzentada nas asas, sendo que as penas primárias e o ombro apresentam cores muito mais escuras, como o cinzento-escuro ou o preto (Nicolai, 1999).

O seu habitat é caracterizado por zonas relativamente planas e amplas, como áreas agrícolas, especialmente quando bem irrigadas, pastagens e montados (Balbontín, Negro, Sarasola, Ferrero, & Rivera, 2008). É muitas vezes avistado em pontos altos, como postes, cabos ou copas de árvores secas, a observar as áreas envolventes, e não demonstra desconforto em penetrar povoados humanos (ICNF Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, 2006).

A sua dieta baseia-se em pequenos roedores, especialmente no rato-cego-mediterrânico (*Microtus duodecimcostratus*) e no ratinho-das-hortas (*Mus spretus*), em pequenos passeriformes e, muito raramente, insetos (Parejo et al., 2001).

Peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*)

Também conhecida por peneireiro-comum, esta pequena rapina é o único falconídeo que ocorre, com regularidade, na região do Baixo Vouga Lagunar. O seu voo e frequente peneirar assemelham-se ao do peneireiro-cinzento.

Apresenta uma plumagem de cores mais claras, com um dorso castanho-claro ou castanho-arruivado, com algumas manchas mais escuras, cabeça cinzento-clara a pender um pouco para o azulado e um peito e ventre esbranquiçados. As suas asas compridas e pontiagudas são cinzentas nas pontas, bem como a sua cauda, que possui uma listra final preta. Por sua vez, as fêmeas são ainda mais claras, apresentando, também, um dorso castanho, embora com uma tonalidade mais clara. Contudo, apresenta muito mais manchas escuras que o macho pelo corpo todo, incluindo na cabeça que, ao invés do macho, é castanha (Nicolai, 1999).

Os machos exibem dimensões idênticas às do peneireiro-cinzento, com pesos entre os 140 e 250g e um tamanho médio de 35cm. Contudo, o dimorfismo sexual também se estende para as suas biometrias, sendo que as fêmeas são frequentemente mais pesadas, podendo chegar aos 300g. A envergadura das suas asas situa-se entre os 65 e 82cm (Hoyo, 1994).

O peneireiro-vulgar, como o nome indica, é uma rapina bastante comum, não só no nosso país como também por toda a Europa. Em Portugal, ocorre tanto como espécie residente e como migradora, com muitos indivíduos a regressarem do Norte e Centro da Europa para invernar em zonas mais amenas, especialmente em anos mais frios (Sociedade Portuguesa Para o Estudo das Aves, 2018).

Habita frequentemente zonas agrícolas e amplas, sem grandes densidades arbóreas, tanto do litoral como do interior, assim como locais mais urbanizados (Aves de Portugal,

n.d.-f), desde pequenos aldeamentos, a grandes cidades (Sociedade Portuguesa Para o Estudo das Aves, 2018) ou até zonas industrializadas (Rutkowski, Rejt, Tereba, Gryczyńska-Sięmiątkowska, & Janic, n.d.).

Os seus hábitos alimentares consistem na predação de pequenos roedores, como ratos-do-campo (*Apodemus sylvaticus*) e ratos-d'água (*Arvicola sapidus*), bem como de alguns insetos, répteis e até mesmo pequenas crias de outras aves (Nicolai, 1999).

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho de campo para a elaboração deste estudo decorreu entre Novembro de 2019 a Outubro de 2020, de modo a perfazer um ano, contemplando registos de avistamentos de todos os meses possíveis. A exceção nos registos foi o mês de Abril, pois, devido à situação epidemiológica que o país atravessou, não foram possíveis deslocações até à área de estudo. O mês de Março também foi algo afetado pelos efeitos iniciais da pandemia, ainda que apenas cerca de metade do mesmo. Durante o mês de Março, apenas foram efetuadas 4 idas a campo, correspondentes ao início do mês, pelo que os resultados referentes às aves avistadas neste período são escassos e crê-se que não representem fidedignamente a realidade de campo. Contudo, apenas o mês de Abril foi totalmente excluído deste trabalho por falta de dados, visto que não foi efetuada qualquer saída ao campo neste período.

O trabalho de campo consistiu em contabilizar e registar todos os avistamentos efetuados de indivíduos pertencentes a uma das seis espécies de aves de rapina em estudo. O trabalho foi realizado com recurso a uns binóculos 500 10X32 SOLOGNAC e a um SIG (Sistema de Informação Geográfica), neste caso a aplicação de telemóvel All-In-One Offline Maps 3.6 ©, de modo a registar as coordenadas exatas do indivíduo avistado. Para além da posição geográfica, foram também registados o comportamento do indivíduo aquando do momento do avistamento, assim como a data (dia e mês). Os comportamentos das aves de rapina tidos em conta neste trabalho foram:

- Voo;

Quando o indivíduo apenas aparenta deslocar-se de um ponto A para um ponto B, sem qualquer outro tipo de interação ou ação.

- Caça;

Quando o indivíduo se encontra a efetuar: voos lentos, relativamente baixos, sobrevoando determinada área, como se a estivesse a patrulhar; voos lentos, mas rasantes ao solo, típicos de alguns comportamentos de caça de espécies como a águia-sapeira; voos fixos numa só posição, peneirando sem sair do mesmo local.

- Pousado;

Quando um indivíduo de determinada espécie se encontra pousado no cimo de uma superfície. Normalmente uma árvore, um poste, uma vedação ou um cabo elétrico.

A natureza do trabalho de campo requereu uma boa cobertura de toda a área de estudo. Em regra geral, cada mês permitiu percorrer totalmente a área de estudo, e as idas a campo demoraram, na sua maioria, entre três e quatro horas, divididas entre as manhãs e/ou tardes. Para auxiliar a cobertura da área de estudo, definiram-se dez locais de observação (figura 4), de boa visibilidade e propícios à observação das espécies desejadas, nos quais foram passados, em observação, entre quarenta e cinco a sessenta minutos por “visita”.

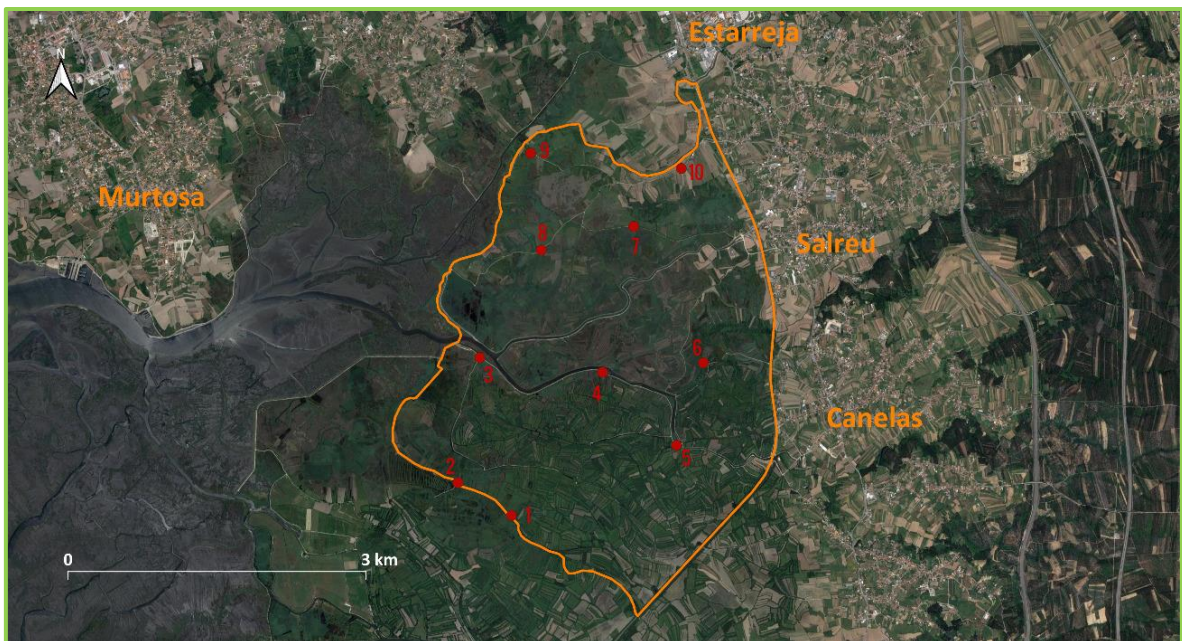


Figura 4 – Postos fixos predefinidos de observação de aves.

Estes postos de observação correspondem a zonas amplas, de diferentes biótopos, e a sua atribuição foi definida pelo observador e feita de maneira a que a área de estudo fosse abrangida na sua totalidade, da forma mais uniforme possível. Nestes postos fixos de

observação foram contempladas áreas de “Bocage”, sapal, juncal, caniçal, arrozal, campos agrícolas, prados e pastagens naturais e algumas pequenas manchas florestais. Na sua maioria, os postos fixos de observação situam-se em zonas abrangidas por vários habitats, pelo que a maior parte de cada um desses postos permite a observação de mais do que um habitat de uma só vez. A tabela abaixo (tabela 1) indica qual ou quais os habitats associados a cada um desses 10 postos.

Tabela 1 – *Habitats associados a cada posto fixo de observação.*

Postos fixos de observação	Habitat(s) associado(s)
Posto 1	Bocage
Posto 2	Bocage e Caniçal
Posto 3	Sapal e Caniçal
Posto 4	Juncal e Bocage
Posto 5	Bocage
Posto 6	Bocage, Juncal e Caniçal
Posto 7	Arrozal e Caniçal
Posto 8	Arrozal e Caniçal
Posto 9	Campos Agrícolas e Prados Naturais
Posto 10	Campos Agrícolas

Antes de cada ida a campo, foram previamente escolhidos pelo observador, entre 1 e 3 postos fixos de observação a serem visitados nesse dia. Deste modo, garantiu-se que em cerca de 5 a 6 idas a campo a área de estudo fosse coberta na sua totalidade. Adicionalmente, durante os percursos entre postos, foram efetuados registos de todas as espécies-alvo avistadas durante a deslocação. O início de cada ida a campo começou através de diferentes pontos de acesso à área de estudo, de maneira a minimizar a distância percorrida pelo observador até ao primeiro posto fixo de observação.

Para cada mês (à exceção dos já mencionados Março e Abril), foram efetuadas entre 7 a 10 visitas a campo. A cobertura da área de estudo foi, maioritariamente, realizada a pé, sendo que, em algumas vezes, tenha sido feito uso de bicicletas providenciadas pelo BioRia.

Na tabela abaixo (tabela 2) encontra-se indicada a frequência de visitas por mês, por parte do observador, aos diferentes postos fixos de observação da área de estudo.

Tabela 2 – Quantidade de visitas por mês a cada posto fixo de observação.

Postos Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Novembro	2	3	2	1	2	1	2	2	2	2
Dezembro	2	3	2	1	2	2	2	2	1	1
Janeiro	1	3	3	1	1	1	2	2	2	2
Fevereiro	2	3	3	1	2	1	2	3	3	2
Março	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
Maio	1	2	2	1	2	1	2	2	1	1
Junho	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2
Julho	2	3	2	1	1	2	2	2	2	2
Agosto	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2
Setembro	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2
Outubro	1	2	2	1	1	1	3	3	2	3

Para o cálculo da distribuição dos indivíduos de cada espécie pela área de estudo, foram realizados diversos *heatmaps*, também conhecidos por testes de estimativa de densidade de Kernel, com recurso ao SIG QGIS 3.10 A Coruña. Primeiramente, os dados recolhidos em campo ao longo do ano foram copiados da aplicação All-In-One Offline Maps 3.6 © para um Excel, composto por onze *spreadsheets*, sendo cada um correspondente a um mês diferente (excluiu-se Abril). De seguida, estes dados foram inseridos no *software* SIG Google™ Earth e posteriormente exportados, em formato .kml (Keyhole Markup Language), para o QGIS, onde foram tratados e transformados em *heatmaps*.

RESULTADOS

Padrões de distribuição espacial

No decorrer dos onze meses de trabalho de campo, foram registados 330 avistamentos de indivíduos das seis diferentes espécies. É importante mencionar que foram avistados mais indivíduos para além deste número. Contudo, apenas os que não suscitavam quaisquer dúvidas em relação à sua identificação foram contabilizados e registados. Este número de avistamentos registados foi o culminar de 88 idas a campo. Na tabela 3 está indicada a quantidade de idas a campo, dividida entre os diferentes meses de observações, bem como o número de registos efetuados para cada um dos mesmos.

Tabela 3 – Divisão do trabalho de campo entre os diferentes meses e respetivos registos.

Mês	Idas a campo	Registos efetuados
Novembro	9	42
Dezembro	8	39
Janeiro	8	40
Fevereiro	10	53
Março	4	18
Maió	7	16
Junho	8	20
Julho	9	20
Agosto	7	12
Setembro	8	35
Outubro	10	35
Total	88	330

Durante o estudo, em raras ocasiões, verificaram-se alguns avistamentos de indivíduos das espécies de rapinas, cuja exclusão do estudo foi mencionada e justificada nos objetivos. Ao longo de um ano, o número desses avistamentos foi demasiado baixo para o cálculo de distribuições espaciais, daí também a sua não consideração neste estudo.

Águia-d'asa-redonda (*Buteo buteo*)

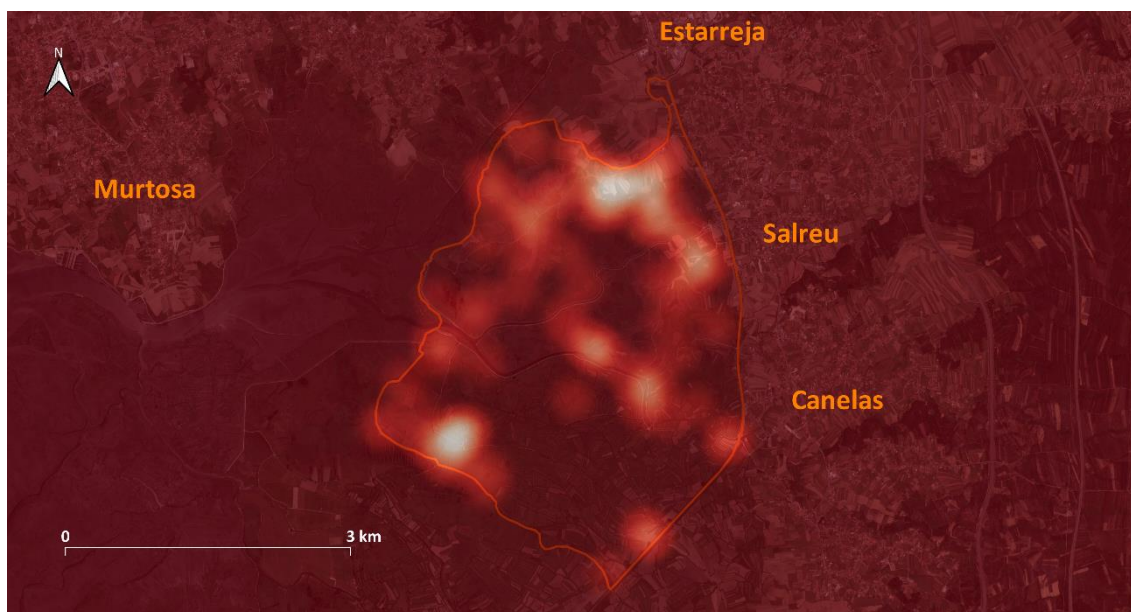


Figura 5 – Heatmap referente à distribuição espacial da espécie *B. buteo*.

De acordo com a figura 5, a águia-d'asa-redonda é uma espécie que frequenta uma grande área do território, abrangendo todo os tipos de habitats presentes na área de estudo.

Este mapa de distribuição espacial foi criado a partir de 129 avistamentos e conjuga os dados recolhidos de todos os onze meses de campo. Para determinar a frequência de ocorrência mensal desta espécie, estão apresentados, na figura 6 (gráfico), o número de diferentes avistamentos efetuados por mês, sendo que os meses mais quentes estão assinalados a laranja e os mais frios a azul. Foi feito o mesmo procedimento para todas as restantes espécies.

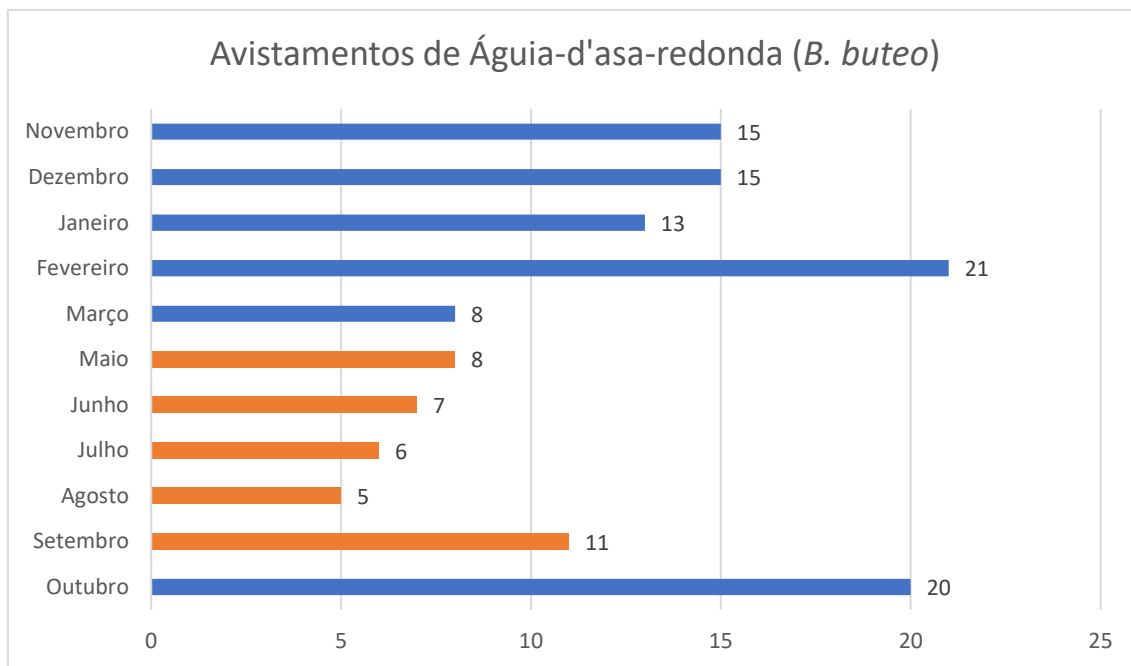


Figura 6 – Gráfico referente ao número de avistamentos de indivíduos da espécie *B. buteo* realizados, por mês, durante o trabalho de campo.

A figura 6, relativa ao número de avistamentos por mês indica uma maior incidência de indivíduos da espécie *B. buteo* nos meses mais frios (barras a azul).

Relativamente à atividade mais praticada pelos indivíduos da espécie *B. buteo* aquando do momento dos avistamentos, os dados recolhidos indicam que foi a caça. Foram registados 67 momentos nos quais a ave sobrevoava, repetidamente e lentamente, uma dada área, um comportamento típico de uma ave de rapina à procura de presas na vegetação. Este número representa mais de metade do total de avistamentos (129) de águia-d'asa-redonda, sendo que o restante número de avistamentos registados foi de 37 para a ave em atividade de voo normal e de 25 para a ave em repouso (pousada).

Águia-pesqueira (*Pandion haliaetus*)

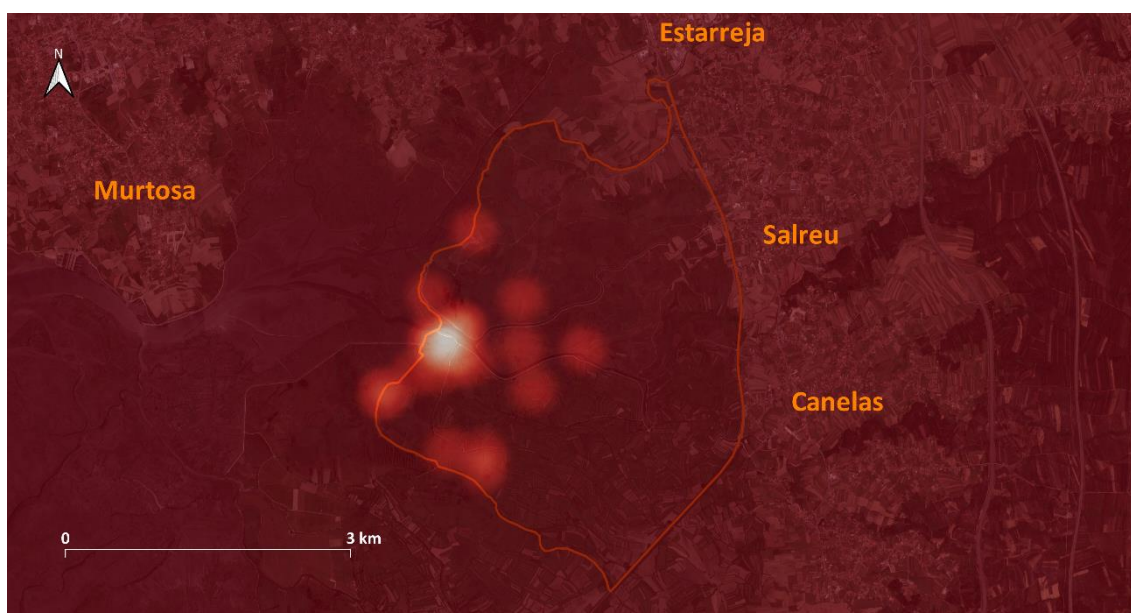


Figura 7 – Heatmap referente à distribuição espacial da espécie *P. haliaetus*.

De acordo com a figura 7, os dados recolhidos sobre a distribuição espacial da espécie *P. haliaetus* demonstram uma forte presença de indivíduos na zona Oeste da área de estudo, mais especificamente na junção do esteiro da Barbosa com o esteiro de Canelas e o esteiro de Salreu. Esta zona corresponde ao aglomerado de vários corpos de água e diferencia-se de todas as outras devido ao facto da presença de água ser mais abundante do que nas restantes, tanto pelo número e extensão dos corpos de água existentes, como pela caracterização mais húmida dos habitats envolventes (sapal, juncal e caniçal).

Este mapa de distribuição espacial foi criado a partir de 23 avistamentos e conjuga os dados recolhidos de todos os onze meses de campo.

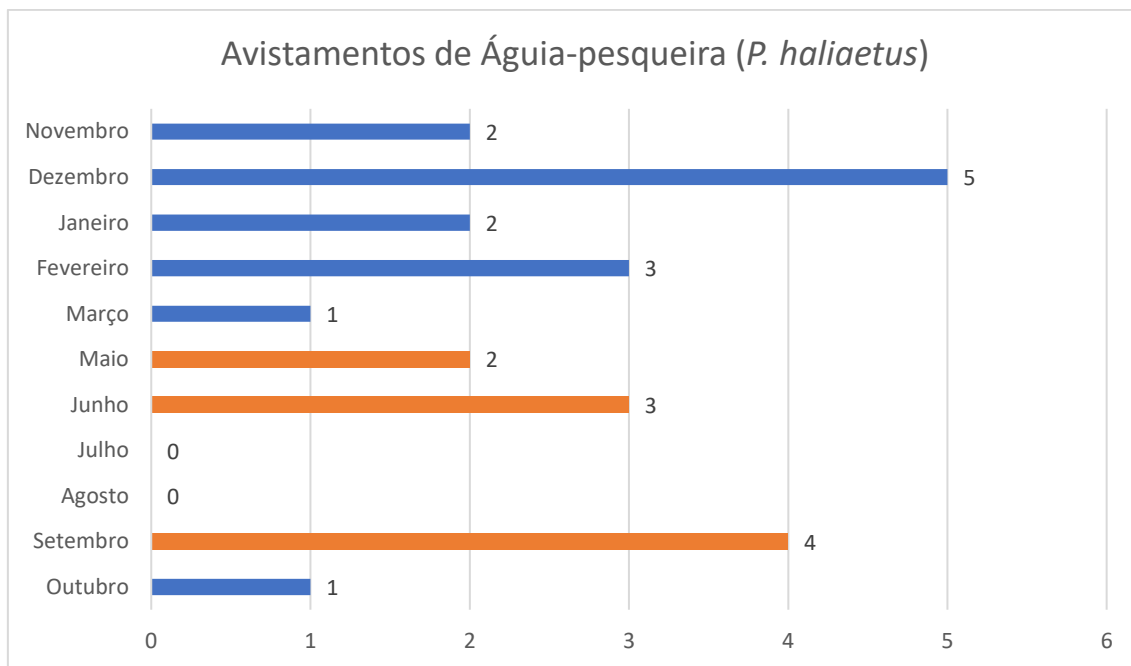


Figura 8 – Gráfico referente ao número de avistamentos de indivíduos da espécie *P. haliaetus* realizados, por mês, durante o trabalho de campo.

Os dados da figura 8 revelam que houve uma ligeira diminuição de afluência à área de estudo por parte da espécie *P. haliaetus* nos períodos mais quentes (barras a laranja) do ano. Tal é comprovado pela presença de dois meses consecutivos (Julho e Agosto) em que houve uma ausência total de avistamentos.

O local onde foram efetuados mais avistamentos de águia-pesqueira, segundo os dados recolhidos em campo, foi na foz do rio Antuã, uma zona de junção do esteiro de Canelas com o esteiro de Salreu, o esteiro da Barbosa e o rio Antuã. Esta junção destes quatro diferentes corpos de água no mesmo local resulta na maior mancha de água, em termos de distância entre margens, existente dentro da área de estudo. Porém, nem todos os avistamentos de águia-pesqueira foram feitos da mesma zona. Registaram-se alguns avistamentos (10) fora desta zona de junção de águas, ainda que todos em outras áreas alagadas ou de corpos de água.

Aquando dos avistamentos, a atividade mais praticada por indivíduos da espécie *P. haliaetus*, segundo os dados recolhidos, foi a caça. Dos 23 avistamentos realizados, em 13 a ave encontrava-se à procura de alimento. Para os restantes, em 5 dos 23 avistamentos a

ave encontrava-se em voo normal e, nos restantes 5, pousada, sendo que em 2 dos quais a alimentar-se em cima de postes elétricos.

Águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*)

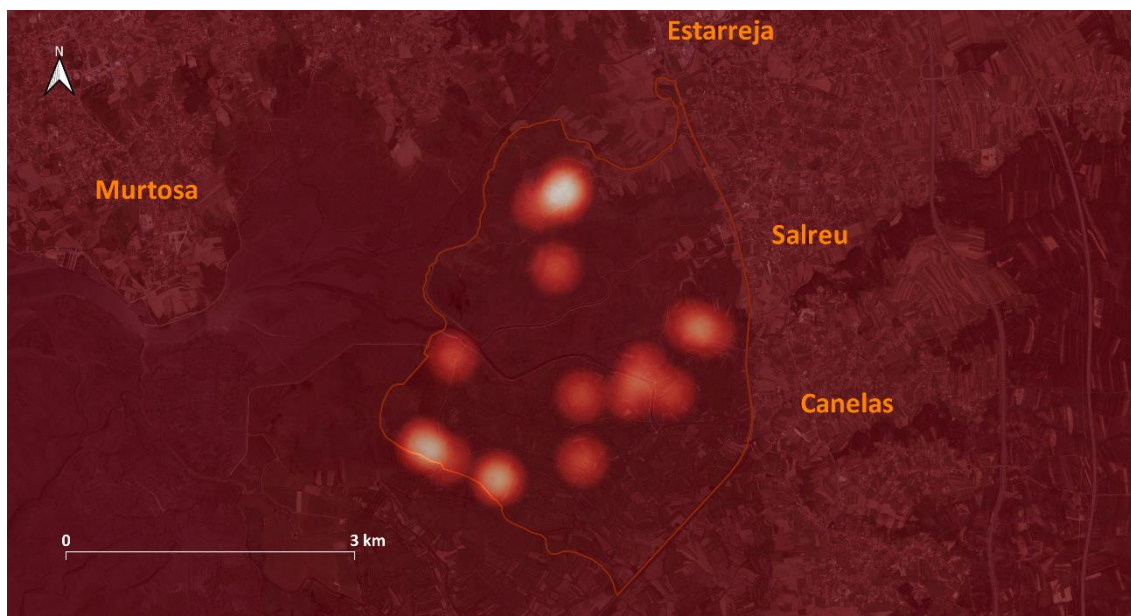


Figura 9 – Heatmap referente à distribuição espacial da espécie *H. pennatus*.

A espécie *H. pennatus* é uma das espécies de rapina menos frequentes no Baixo Vouga Lagunar. Como tal, devido à baixa frequência dos seus avistamentos, dois ou três indivíduos avistados na mesma área originam marcas mais pronunciadas, de maior densidade, no mapa de distribuição espacial desta espécie. Contudo, podem-se assinalar três zonas na área de estudo em que a densidade de avistamentos foi maior, todas de características agrícolas. Estas zonas coincidem com os postos fixos de observação 1 e 2, a sul, 5 no centro, e 8, no norte da área de estudo.

Este mapa de distribuição espacial foi criado a partir de 18 avistamentos e conjuga os dados recolhidos de todos os onze meses de campo.

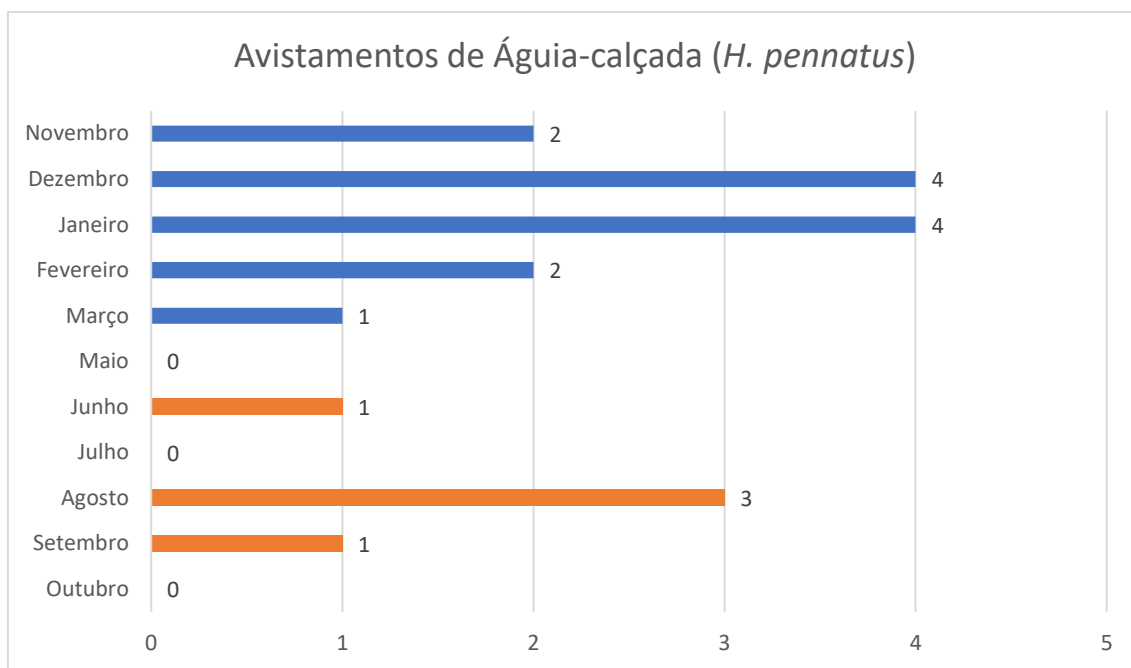


Figura 10 – Gráfico referente ao número de avistamentos de indivíduos da espécie *H. pennatus* realizados, por mês, durante o trabalho de campo.

A figura 10 revela que, apesar de estival, a águia-calçada frequentou a região nos meses mais frios do ano. Foram realizados 13 avistamentos, de um total de 18, entre Novembro a Março, apresentando picos em Dezembro e Janeiro, com 4 avistamentos em ambos os meses.

No que toca à sua atividade mais frequente aquando dos seus 18 avistamentos, a águia-calçada foi avistada 11 vezes em voo normal e 7 a caçar. Não houve qualquer registo da ave pousada.

Águia-sapeira (*Circus aeruginosus*)

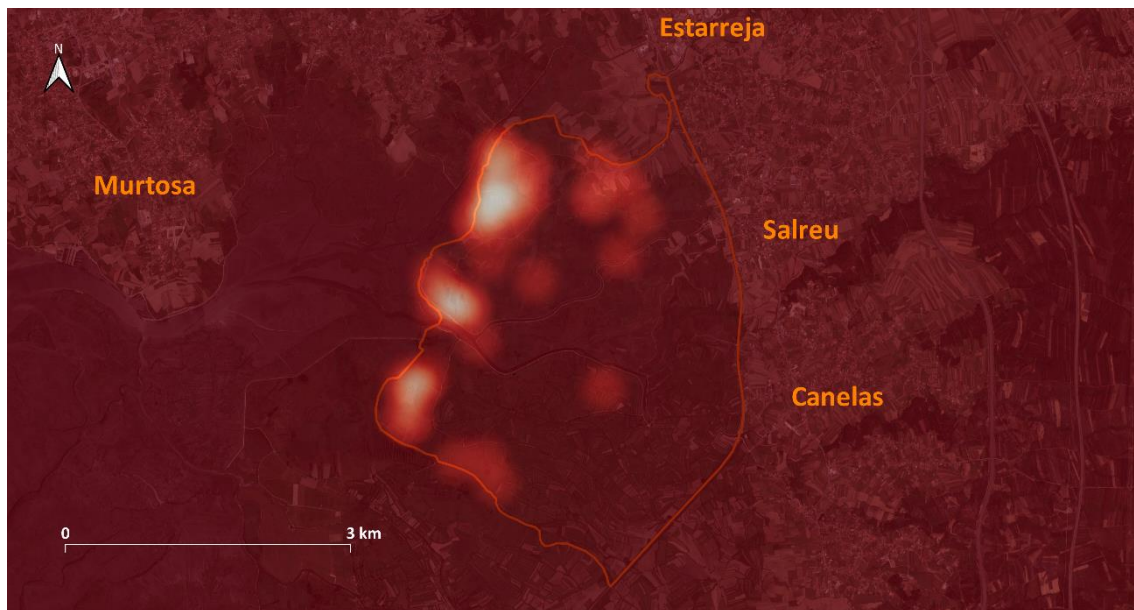


Figura 11 – Heatmap referente à distribuição espacial da espécie *C. aeruginosus*.

Uma das rapinas invernantes mais frequentes no Baixo Vouga Lagunar. Segundo o mapa de distribuição espacial para a espécie *C. aeruginosus* (figura 11), verificou-se uma maior densidade de indivíduos nas zonas mais ocidentais da área de estudo, zonas essas que coincidem com as áreas de sapal, juncal e caniçal da Ria de Aveiro, a última na qual a águia-sapeira depende para nidificar. Além destas, embora em menor número, a espécie foi também avistada em áreas de campos agrícolas, bem como prados ou pastos naturais.

Este mapa de distribuição espacial foi criado a partir de 56 avistamentos e conjuga os dados recolhidos de todos os onze meses de campo.

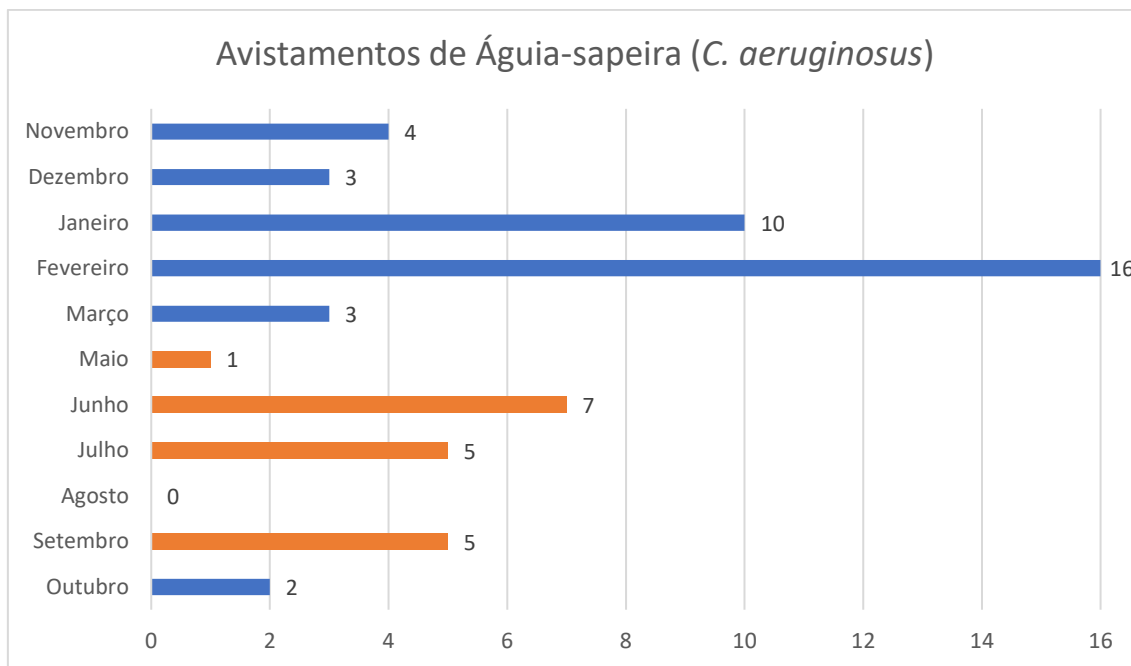


Figura 12 – Gráfico referente ao número de avistamentos de indivíduos da espécie *C. aeruginosus* realizados, por mês, durante o trabalho de campo.

À exceção de Agosto, os dados da figura 12 revelam que houve sempre uma presença de indivíduos da espécie *C. aeruginosus* na área de estudo, particularmente nos meses de Janeiro e Fevereiro. Estes dois meses representaram quase metade (26) do número total de avistamentos efetuados da espécie durante o ano inteiro.

Quanto à sua atividade aquando do momento dos avistamentos, os indivíduos de águia-sapeira foram registados maioritariamente a caçar, verificando-se, dos 56 avistamentos, 32 avistamentos nesta atividade. Os restantes avistamentos foram 21 para a ave em voo normal e 3 para a ave pousada.

Peneireiro-cinzento (*Elanus caeruleus*)

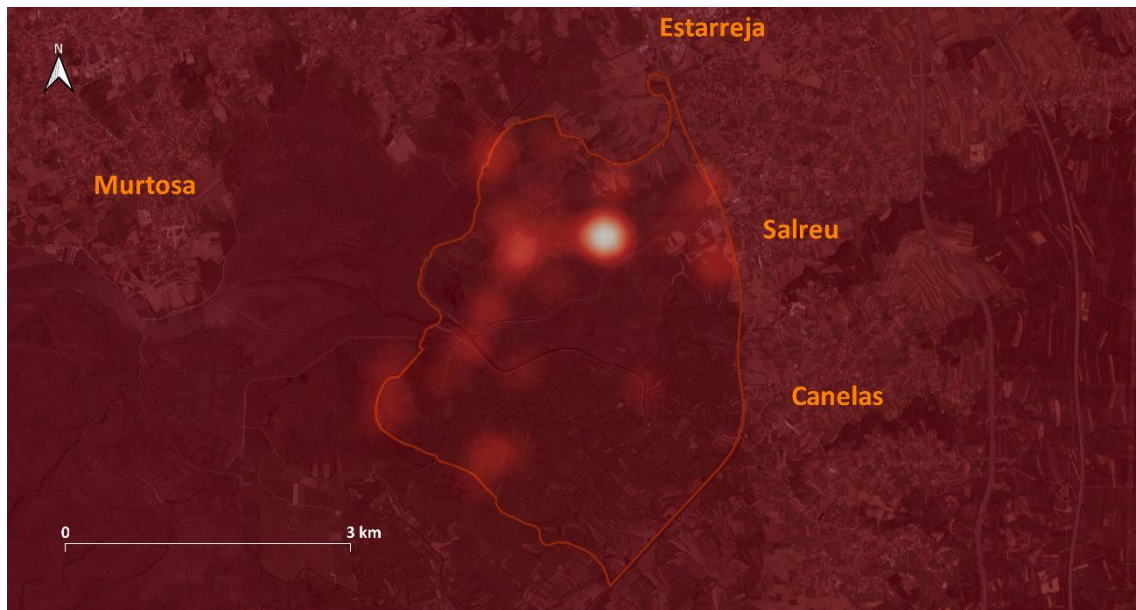


Figura 13 – Heatmap referente à distribuição espacial da espécie *E. caeruleus*.

O mapa do padrão de distribuição espacial da espécie *E. caeruleus* (figura 13) indica a presença de um foco bastante pronunciado de indivíduos aglomerados numa só área (19 indivíduos), a qual corresponde a uma grande zona fronteira entre arrozal e caniçal. Estes indivíduos, quando presentes nessa área, foram avistados quase sempre pousados no cimo das mesmas árvores secas, o que demonstra que este local é uma zona de habitual frequência desta espécie quando em comunidade.

Este mapa de distribuição espacial foi criado a partir de 63 avistamentos e conjuga os dados recolhidos de todos os onze meses de campo.

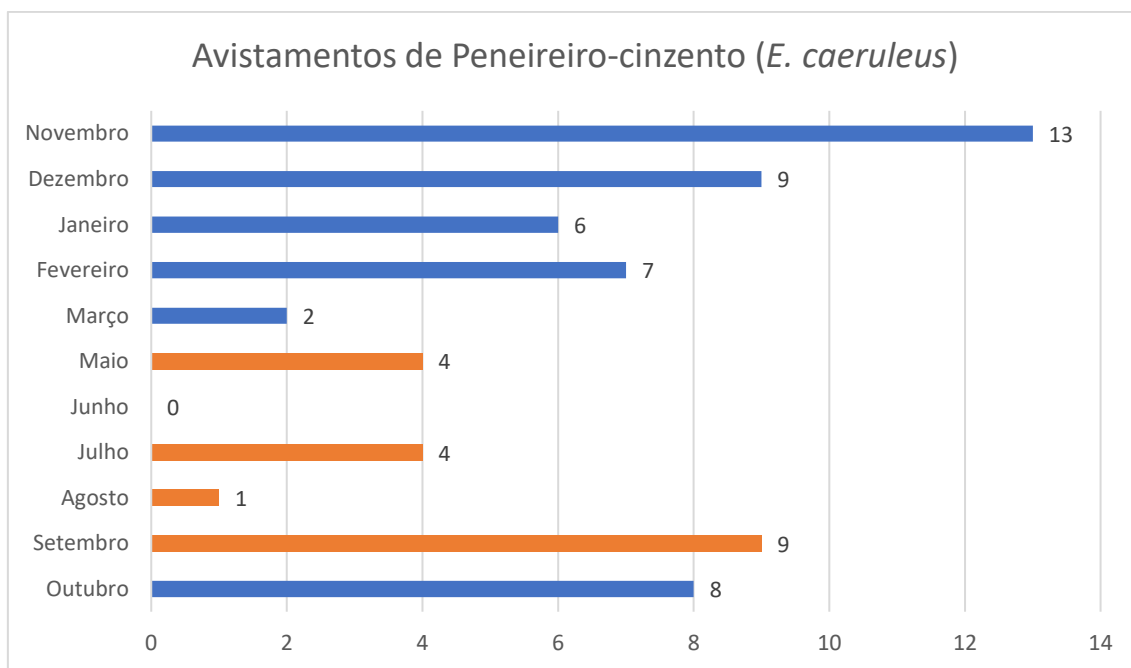


Figura 14 – Gráfico referente ao número de avistamentos de indivíduos da espécie *E. caeruleus* realizados, por mês, durante o trabalho de campo.

A figura 14, referente ao gráfico de avistamentos por mês para a espécie *E. caeruleus*, demonstra uma diminuição na incidência de indivíduos durante os meses do Verão, especialmente no mês de Junho, onde não foi avistado nenhum indivíduo.

Em 19 dos 63 avistamentos realizados, a ave encontrava-se ao longo de uma faixa de, aproximadamente, 200m. Este número corresponde a quase 1/3 do total de avistamentos desta espécie. Adicionalmente, a partir dessa mesma faixa de avistamentos em direção a Oeste, também foram avistados grandes números de indivíduos (10), embora em menores densidades. Para a totalidade destes 29 avistamentos, a ave encontrava-se pousada por longos períodos nas mesmas árvores – árvores secas e isoladas no meio do caniçal – por vezes em grupos de até 4 indivíduos, divididos por 2 árvores adjacentes. Estes avistamentos foram feitos a partir dos postos fixos de observação 7 e 8. Os restantes avistamentos foram efetuados um pouco por toda a parte da área de estudo, à exceção das zonas mais interiores do “Bocage”, a Sul.

Dos 63 avistamentos de indivíduos da espécie *E. caeruleus*, 40 foram feitos quando a ave se encontrava pousada. Isto significa que a ave foi encontrada em repouso apenas 11

vezes em outros locais que não o seu *hotspot* principal e a faixa adjacente (os dois locais combinados somaram 29 avistamentos). Em caça, a ave nunca foi avistada em grupo ou aos pares. Durante esta atividade, os indivíduos de *E. caeruleus* nunca foram observados dentro da faixa principal, tendo escolhido sempre outras áreas para caçar. Foram realizados 9 avistamentos deste tipo. Em atividade de voo normal, foram registados 14 avistamentos.

Peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*)

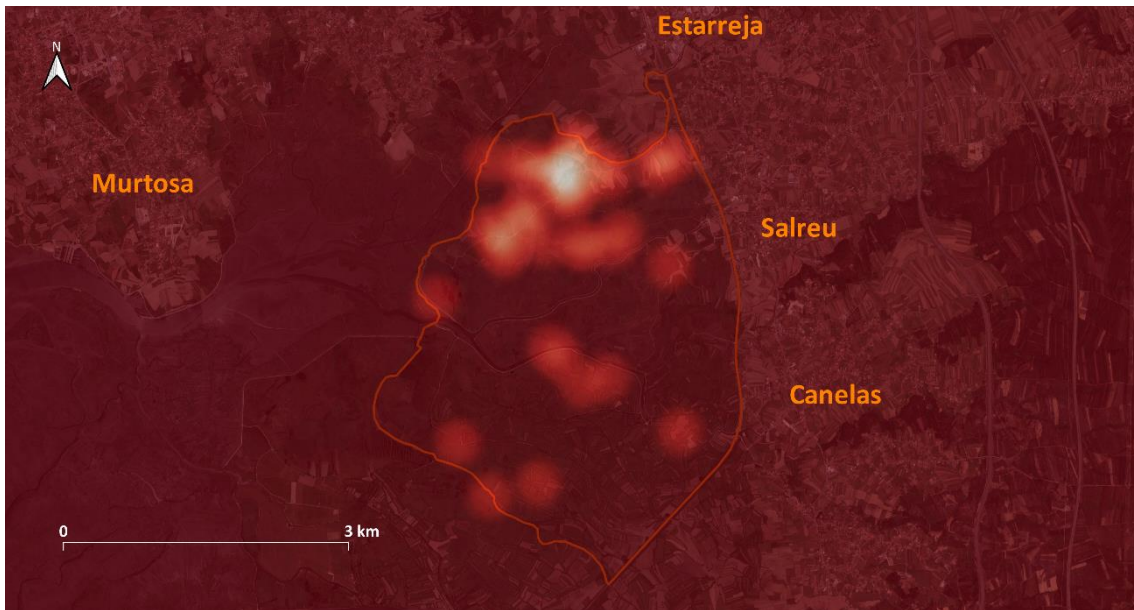


Figura 15 – Heatmap referente à distribuição espacial da espécie *F. tinnunculus*.

Segundo a figura 15, a distribuição espacial da espécie *F. tinnunculus* resume-se, maioritariamente, à região norte da área de estudo. Nesta zona norte, que corresponde a áreas dominadas por arrozal, campos agrícolas e prados ou pastagens naturais, o peneireiro-comum foi avistado com relativa frequência. Contudo, não é uma espécie exclusiva a esta zona da área de estudo, tendo em conta que também foram feitos avistamentos de alguns indivíduos mais a sul na área de estudo, ainda que poucos.

Este mapa de distribuição espacial foi criado a partir de 41 avistamentos e conjuga os dados recolhidos de todos os onze meses de campo.

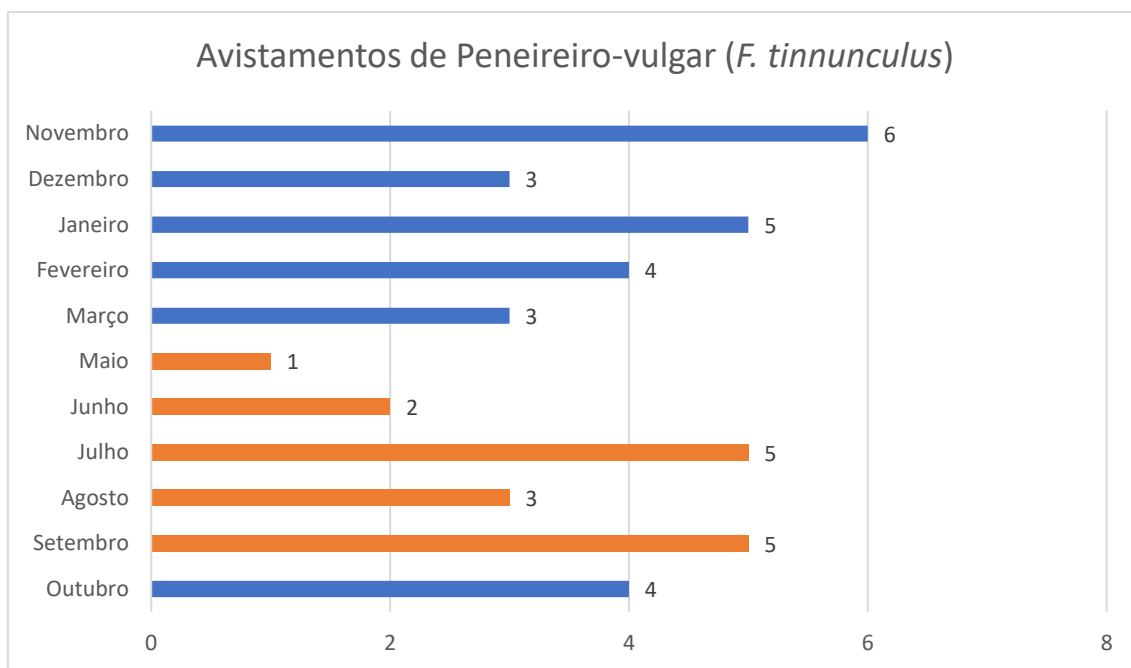


Figura 16 – Gráfico referente ao número de avistamentos de indivíduos da espécie *F. tinnunculus* realizados, por mês, durante o trabalho de campo.

A figura 16 indica que não houve uma maior presença de indivíduos da espécie *F. tinnunculus* em qualquer particular altura do ano. Em vez disso, os dados demonstram que esta espécie frequentou a região do Baixo Vouga Lagunar todo o ano praticamente com a mesma afluência.

No que toca à sua atividade aquando dos avistamentos, os indivíduos de peneireiro-vulgar foram avistados, maioritariamente, em ações de voo normal, tendo sido registados 18 avistamentos. Relativamente aos indivíduos em ações de caça, foram registados 15 avistamentos, sendo os restantes 8 referentes a indivíduos pousados em árvores secas, semelhantes às usadas pelo peneireiro-cinzento.

DISCUSSÃO

Águia-d'asa-redonda (*Buteo buteo*)

Segundo a representação gráfica dos padrões de distribuição da águia-d'asa-redonda, obtida com recurso aos dados recolhidos em campo ao longo do ano, pode-se deduzir, como era expectável, que esta se trata de uma espécie de rapina bastante abundante na região do Baixo Vouga Lagunar (Martínez-López et al., 2019). A diferença substancial entre o número de avistamentos efetuados desta espécie (129) e o número de avistamentos de qualquer outra sustenta este argumento e demonstra que a espécie pode ser facilmente encontrada na região, embora se constate um claro declínio no número de avistamentos nos meses mais quentes, apesar do seu estatuto de residente. Tal declínio coincide com a chegada do milhafre-preto (*Milvus migrans*) à região, proveniente de África. Esta espécie é conhecida pela sua abundância e pela sua capacidade de sobrevivência, especialmente devido ao facto de ser extremamente oportunista e generalista (Viñuela, 1999). Estes fatores traduzem-se numa grande quantidade de indivíduos presentes na área de estudo nos meses de Março a Agosto, o que origina, provavelmente, uma maior competição por alimento na região. O número de avistamentos de indivíduos de milhafre-preto durante esta altura, apesar de não contabilizado, foi suficientemente elevado para que se tivesse notado uma larga superioridade em relação aos avistamentos contabilizados de *B. buteo*. Tal afluência à região pode originar uma maior dispersão, tanto de indivíduos de águia-d'asa-redonda como de qualquer outra espécie de rapina, na sua procura por alimento, levando-os a explorar, mais frequentemente, zonas exteriores aos limites da área de estudo. Esta situação leva, de acordo com o esperado, a uma diminuição do número de avistamentos, não só de *B. buteo*, mas também de algumas outras espécies de rapinas da região. Outro cenário possível para esta diminuição nos registos pode estar relacionado com a quantidade de indivíduos de *B. buteo* na região durante os meses mais quentes. Alguns indivíduos desta espécie apresentam comportamentos invernantes, pelo que se ausentam do nosso país, migrando para zonas mais frias, normalmente do norte da Europa (Kjellén, 1999), no Verão.

Contudo, nos meses mais frios, a águia-d'asa-redonda, não só foi a espécie mais avistada na região, como também é a que revela uma maior área de dispersão. A avaliar pelos seus padrões de distribuição espacial, esta espécie não evita qualquer tipo de habitat presente nesta área de estudo. Foram registados avistamentos de indivíduos em todos os habitats, ainda que tenham sido muito raros os registos em zonas com vegetação arbórea mais densa e frequente. Acredita-se que esta diminuição no número de registos nestas zonas possa ter sido devida à obstrução visual, tanto a médio como a longo alcance, causada pelas estruturas arbóreas. O facto da águia-d'asa-redonda depender fortemente destas zonas arborizadas para efeitos de nidificação (Ferguson-Lees & Christie, 2001) é outro argumento que corrobora este pressuposto. Ainda assim, e apesar de não indicar uma aversão por qualquer tipo de habitat, a águia-d'asa-redonda demonstra preferência por habitats mais humanizados, tais como campos agrícolas ou zonas de “Bocage”. Os campos agrícolas, tanto da zona norte da área de estudo (próximos do posto 10), como das imediações do Centro de Interpretação Ambiental do BioRia, onde há menos vegetação arbórea, foram os locais com mais avistamentos registados. A zona fronteira entre o “Bocage”, o juncal e o caniçal, ao longo do esteiro de Canelas, na proximidade dos postos fixos de observação números 4 e 5, também se revelou um bom local para *B. buteo*, algo que corrobora a presença da espécie em áreas de transição ou periféricas do “Bocage”, onde este apresenta vegetação arbórea mais espaçada. Aqui, a presença do esteiro, conjugada com os caminhos e interseções amplas existentes em ambas as margens (acentuadas no posto 5), criam um corredor largo, sem vegetação arbórea, minimizando a obstrução visual da mesma. Finalmente, na zona sul da área de estudo, a área de transição entre o “Bocage” e o caniçal, adjacente ao esteiro da Barbosa e situada na área envolvente ao posto 2, também se revelou um excelente local para a observação desta espécie. Esta área coincide, novamente, com uma zona aberta, de baixa densidade arbórea, ainda que não muito longínqua de uma área arborizada de “Bocage”.

Águia-pesqueira (*Pandion haliaetus*)

Comparativamente à águia-d'asa-redonda, a águia-pesqueira destaca-se, principalmente, pela diferença na quantidade de avistamentos. Segundo os dados obtidos,

com apenas 23 avistamentos ao longo de um ano, podemos inferir que esta espécie é algo incomum na área de estudo. Relativamente à sua área de distribuição na região, a espécie apresenta uma grande afinidade por zonas próximas de rios ou esteiros. Na área de estudo, os avistamentos de águia-pesqueira foram, quase exclusivamente, feitos em locais próximos de corpos de água, o que vai de encontro ao que seria esperado (Crawford & Long, 2017), especialmente devido aos conhecidos hábitos alimentares da espécie. Adicionalmente, verificou-se a inexistência de avistamentos em zonas mais interiores (para Este) da área de estudo, mesmo quando estas possuíam corpos de água relativamente próximos. Tal dado pode ser indicativo de que os indivíduos de águia-pesqueira evitam frequentar zonas onde a competição por alimento com outras espécies de rapinas seja maior, especialmente quando as áreas mais aquáticas que tanto frequentam já são muito menos ocupadas por potenciais competidores de outras espécies.

A águia-pesqueira é uma espécie invernante, de modo que seria expectável observar uma diferença no número de avistamentos dos meses mais frios para os meses mais quentes. Tal facto, apesar de se verificar, não foi tão acentuado como seria esperado, em parte devido à quantidade reduzida de avistamentos efetuados. Foram registados avistamentos em todos os meses frios (começando por Setembro), ainda que, por vezes, não mais do que dois. Contudo, foram também registados avistamentos de indivíduos de águia-pesqueira em meses mais quentes, como foi o caso de Junho, uma ocorrência anormal mas que pode ser explicada pelo facto de ser conhecida a existência de alguns casais residentes em países mediterrâneos (Monti et al., 2018), como é o caso de Portugal.

Águia-calçada (*Hieraetus pennatus*)

Embora seja algo mais frequente no Sul, esta rapina encontra-se praticamente ausente do Norte do país e muito fragmentada no Centro, pelo que é considerada uma espécie incomum em Portugal (Sociedade Portuguesa Para o Estudo das Aves, 2018). Posto isto, o baixo número de avistamentos de indivíduos de águia-calçada ao longo do ano não suscitou qualquer surpresa. Apenas 18 exemplares foram registados ao longo de um ano e, como tal, o cálculo e posterior representação dos seus padrões distributivos perde um

pouco de sustentação estatística. Além disso, estes 18 avistamentos, divididos entre indivíduos em caça e voo, foram quase todos registados em zonas diferentes da área de estudo, o que, apesar de inicialmente demonstrar que a águia-calçada não indica preferência por qualquer tipo de habitat, influi negativamente nos resultados e na confiança desta afirmação. Tal facto não permite grandes densidades de pontos numa só área, o que seria um aspeto positivo para o aumento da confiança transmitida por estes resultados. Contudo, as três zonas da área de estudo que se destacam pela maior densidade de avistamentos, coincidem com áreas de “Bocage” (e de transição para caniçal) e áreas permanentemente ou parcialmente alagadas, mais concretamente em zonas de prados e pastos naturais e de arrozal, respetivamente. Porém, e como já foi dito, apesar de se destacarem de todas as outras, estas zonas onde a densidade de resultados foi maior apenas incluem 2 ou 3 registos de avistamentos, fruto da reduzida frequência na quantidade total dos mesmos. Devido ao facto dos dados dos avistamentos por mês da espécie *H. pennatus* serem escassos, é difícil retirar conclusões fidedignas enquanto à sua ocorrência na área de estudo. Apesar de se tratar de uma ave tipicamente estival, é conhecido que alguns indivíduos permanecem em Portugal durante os meses mais frios (Sociedade Portuguesa Para o Estudo das Aves, 2018) (Baghino et al., 2007). Os dados recolhidos comprovam esta situação, embora apresentem uma maior presença de indivíduos nos meses frios do que nos esperados meses quentes. Só de Novembro a Janeiro foram avistadas metade do total de aves avistadas num ano. Nos meses mais quentes, o número de avistamentos foi menor, ainda que em Agosto tenham sido feitos 3 registos de indivíduos desta espécie. Estes dados podem indicar que a população de águia-calçada do Baixo Vouga Lagunar seja, na sua grande maioria, residente. Além disso, a diminuição de avistamentos nos meses quentes pode estar novamente relacionada com o surgimento de espécies como o milhafre-preto, cuja presença aumenta substancialmente a competitividade por alimento. Contudo, com uma quantidade tão reduzida de avistamentos, é difícil tirar conclusões robustas em relação a esta ave. Fatores como a presença de apenas um observador no terreno e uma necessidade de percorrer uma grande área em cada mês dificultam o processo de observação de uma espécie mais rara ou incomum.

Águia-sapeira (*Circus aeruginosus*)

A águia-sapeira, dada a sua informação e bibliografia conhecidas, é uma espécie que prefere habitats húmidos ou constantemente alagados (M. Alves, Ferreira, Torres, Fonseca, & Matos, 2014). Como tal, sempre foi expetável que as zonas mais frequentes para obter registos de avistamentos de indivíduos da espécie na área de estudo fossem os locais com estas características, locais estes mais próximos dos limites ocidentais da mesma. Estes locais, que coincidem com as zonas de sapal, juncal e caniçal, foram, de facto, as zonas onde mais se verificaram avistamentos de indivíduos de águia-sapeira neste trabalho. Apesar de ser algo incomum no país, com 56 avistamentos, 14 dos quais fora de zonas permanentemente alagadas (ainda que próximas), como prados naturais, é possível concluir que a espécie *C. aeruginosus* não só é uma habitante comum da região do Baixo Vouga Lagunar, como também é uma espécie de fácil observação quando o observador se encontra dentro dos habitats que a mesma costuma frequentar. Já fora destes habitats alagados, os 14 avistamentos sugerem que há uma determinada tendência, ainda que pequena, para a águia-sapeira frequentar outros habitats no Baixo Vouga Lagunar. Porém, e pelo menos na área de estudo, estes mesmos habitats nunca se encontraram a grandes distâncias das zonas alagadas que habitualmente frequenta.

Sendo considerada uma espécie geralmente residente no nosso país, ainda que apresente um grande fluxo de indivíduos invernantes nos meses frios, podendo duplicar a população nacional durante este período (M. Alves et al., 2014), neste estudo, a águia-sapeira foi avistada em todos os meses à exceção de Agosto. Nos meses mais frios, verificou-se uma existência de um grande pico no número de avistamentos, mais concretamente nos meses de Janeiro e Fevereiro, o que corrobora a informação providenciada por outros autores sobre a existência e chegada de indivíduos invernantes a zonas mediterrânicas (Agostini & Panuccio, 2010), como é o caso de Portugal.

Peneireiro-cinzento (*Elanus caeruleus*)

O padrão de distribuição espacial desta espécie sugere que o peneireiro-cinzento é uma rapina com uma distribuição bastante centrada num só local da área de estudo. A

densidade de pontos (usados para o cálculo da distribuição desta espécie) referentes aos avistamentos, revela que o peneireiro-cinzento pode ser frequentemente observado na zona centro-norte da área de estudo, perto dos postos fixos de observação 7 e 8, muitas vezes em comunidade. Os resultados obtidos corroboram o conhecido comportamento gregário desta espécie, que, em alturas de abundância alimentar, pode formar grupos sociais/familiares de vários indivíduos na mesma zona, mesmo até durante as atividades de caça (Ferguson-Lees & Christie, 2001). Porém, quando o alimento escasseia, o peneireiro-cinzento torna-se subitamente mais territorial, alterando os seus comportamentos para um estilo de vida mais independente e solitário (Ferguson-Lees & Christie, 2001).

Relativamente à sua frequência anual, e sendo uma espécie essencialmente residente na região, foi possível realizar avistamentos de indivíduos durante todo o ano, sendo apenas o mês de Junho a única exceção – um dado que não significa, necessariamente, que a espécie não se encontre no território durante essa altura. Porém, o peneireiro-cinzento é uma espécie de comportamentos nómadas, pelo que pode efetuar movimentos dispersivos de alguma dimensão, consoante a disponibilidade de alimento ou do clima (Mendelsohn, 1983). Posto isto, e como já foi referido para o caso do *B. buteo*, a redução na frequência do número de avistamentos em meses mais quentes pode, não só, estar, novamente, relacionada com o aumento da competição por alimento, devido à chegada de indivíduos da espécie *M. migrans* à região do Baixo Vouga Lagunar, como também à inexistência de grupos comunitários dentro da espécie na região e ao aumento da territorialidade dos indivíduos. A conjugação destes dois fatores ao mesmo tempo é também uma hipótese a considerar.

Para esta espécie, em particular, é possível realizar uma correlação espacial entre o habitat e a atividade aquando do avistamento. Como foi referido anteriormente, para a totalidade dos avistamentos realizados no local de densidade maior, os indivíduos encontravam-se pousados na copa das árvores secas, no meio do caniçal. Contudo, e à exceção de casos esporádicos de avistamentos de indivíduos pousados em outras árvores, linhas ou vedações de terrenos agrícolas, os restantes avistamentos foram todos efetuados quando a ave se encontrava a caçar (peneirando) ou em voo normal.

Posto isto, com esta informação, podemos inferir que a faixa anteriormente mencionada é um local habitual de repouso para a espécie nos meses frios, o que também indica que é onde a mesma é mais facilmente observada.

Peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*)

Finalmente, no que toca ao peneireiro-vulgar, a sua área de distribuição parece revelar também uma preferência por uma determinada zona. Ainda que não tão localizada como a do caso do peneireiro-cinzento, esta zona encontra-se fortemente assinalada no *heatmap* e corresponde à zona norte área de estudo, próxima dos postos 8, 9 e 10, uma área predominantemente constituída por terrenos agrícolas e campos abertos, nomeadamente extensões de arrozal e milheiral. Os seus hábitos alimentares podem ser facilmente correlacionados com estes tipos de habitats e a sua afluência aos mesmos, visto que se trata de uma espécie que ingere, principalmente, pequenos roedores, como os já mencionados rato-do-campo (*Apodemus sylvaticus*) e rato-de-água (*Arvicola sapidus*), cujas tocas se situam neste tipo de áreas (Telleria, Santos, & Alcantara, 1991) (Fedriani, Delibes, Ferreras, & Roman, 2002). Esta faixa norte do território, foi criada com recurso ao registo de 31 avistamentos de indivíduos, 75.6% do total de avistamentos efetuados ao longo do ano (41). Posto isto, durante o período de observações, pode-se deduzir que o peneireiro-vulgar, apesar de ser relativamente comum nesta região norte da área de estudo, parece ser algo raro nas outras zonas. Contudo, e como tem sido norma neste trabalho, o facto de na faixa sul da área de estudo se verificarem alguns avistamentos confirma que a presença de indivíduos da espécie *F. tinnunculus* nesta área se verifica mas não pode ser facilmente determinada, devido à presença de vegetação arbórea densa.

Quanto à sua fenologia, o peneireiro-vulgar demonstrou uma grande uniformidade na frequência dos seus avistamentos ao longo do ano, algo típico de uma espécie residente. A espécie foi avistada em todos os meses de observações, ainda que em Maio só tenha sido registado um avistamento, algo possivelmente explicado, não pelo seu padrão de ocorrência na região, mas sim pelas características dos métodos de observação utilizados neste trabalho, que envolveram apenas um observador para uma grande área de estudo.

Estes resultados, que apresentam um padrão anual de flutuação mínimo, no que toca aos avistamentos registados, são argumentativos do facto da espécie *F. tinnunculus* poder ser, essencialmente, residente na área de estudo.

CONCLUSÕES

A biodiversidade de rapinas encontrada na área de estudo é, inegavelmente, rica e variada. Cada espécie está associada a determinadas áreas e habitats, os quais são, fundamentalmente, as suas principais zonas de ocorrência na região. Diferentes espécies apresentam diferentes zonas de ocorrência, sendo que algumas, como é indicado pelos dados, preferem frequentar, unicamente, um tipo de habitat dentro da área de estudo. Um exemplo deste facto é a espécie *P. haliaetus*, uma ave de rapina extremamente dependente de corpos de água. O facto desta ave ter sido encontrada quase exclusivamente nas proximidades ou até mesmo sobrevoando corpos de água, vai de encontro ao que é sabido, tanto da sua morfologia e das suas adaptações evolutivas, como também do seu comportamento. A sua alimentação encontra-se fortemente dependente destes habitats, pelo que a existência dos mesmos é fundamental para a sua ocorrência na área de estudo. A quantidade de habitats húmidos ou totalmente alagados na área de estudo é algo considerável, sendo que a sua frequência vai aumentando à medida que avançamos para Oeste e Sudoeste, em direção à ria de Aveiro. Aqui, as extensões de sapal são extremamente vastas e os corpos de água são um fator dominante. Foi, portanto, encontrada uma forte dependência da águia-pesqueira por esta zona do Baixo Vouga Lagunar, principalmente para efeitos de caça. Posto isto, a conservação e gestão destes habitats é, também, de importância extrema de modo a manter o bem-estar das espécies dependentes dele. Aspectos como a poluição dos corpos de água, muitas vezes causada pela presença de poluentes provenientes da atividade agrícola, podem ser extremamente prejudiciais, ainda que de forma indireta, para as populações de *P. haliaetus* da região. Adicionalmente, o desenvolvimento industrial circundante à região do Baixo Vouga Lagunar, em especial do setor químico, tem sido uma fonte de poluição sedimentar nos canais da ria de Aveiro (Martins et al., 2015), o que se traduz na presença de poluição nas águas e, conseqüentemente, no decréscimo da quantidade de seres-vivos que nelas habitam. Este decréscimo, especialmente nas populações píceas, irá, invariavelmente, afetar as espécies que se encontram em níveis tróficos superiores, aumentando a competição por alimento nestes habitats e, por conseguinte, o stress populacional nos

predadores. Os indivíduos de *P. haliaetus* inserem-se na categoria de potenciais principais lesados com estas alterações, o que, de maneira a conservar a presença desta ave na região do Baixo Vouga Lagunar, requer e incentiva a produção de esforços no sentido de minimizar os impactos dos poluentes nas águas da ria de Aveiro.

A presença de árvores ou outras estruturas de nidificação na região é algo que está intimamente ligado à abundância de aves rapina e é imperativa para a existência das mesmas numa determinada área. A construção, por parte de algumas destas espécies, de ninhos volumosos e robustos, exige também uma capacidade do ambiente em proporcionar estruturas suficientemente fortes que alberguem e suportem os mesmos. À exceção da águia-sapeira, que nidifica nos solos alagados dos caniçais, todas as aves contempladas neste trabalho necessitam de árvores que, não só, suportem os seus ninhos, como também ofereçam proteção contra visitantes indesejados e/ou predadores de solo e contra condições climatéricas potencialmente adversas. Sem elas, os números de rapinas da região seriam drasticamente menores. Deste modo, e apesar de certas estruturas antrópicas, como postes elétricos ou edifícios, poderem ser, muitas vezes, igualmente eficientes no suporte do ninho destes animais (Kirschbaum & Watkins, 2020), a preservação de secções arbóreas na área de estudo (ou perto da mesma) é fundamental para existência e abundância destas aves e para a manutenção do bem-estar de espécies de níveis tróficos inferiores.

Como foi mencionado, a exceção a esta necessidade de presença de árvores no habitat é a espécie *C. aeruginosus*. Enquanto que as outras rapinas necessitam e dependem da presença de árvores (ou outras estruturas) para a sua nidificação, a águia-sapeira é fortemente dependente do caniçal (Biorede, n.d.-a), construindo o seu ninho no solo alagado ou húmido, onde se encontra protegida de potenciais predadores terrestres. Como tal, e como é demonstrado pelos dados do trabalho, é provável que exista uma relação entre a presença de zonas de caniçal e a ocorrência desta espécie na região do Baixo Vouga Lagunar, cuja abundância foi, de facto, maior nestas áreas e nas adjacentes, especialmente em zonas de sapal, arrozal e prados naturais. Posto isto, a existência e conservação destes tipos de habitats é preponderante para a abundância e sobrevivência desta espécie na região, especialmente sabendo que as zonas de juncal e caniçal se encontram, de

momento, num processo de regressão devido ao corte e substituição por outras espécies, algo que poderá afetar a sua mesma existência (Andresen & Curado, 2005), e que irá, certamente, originar implicações ao nível de perda do habitat de várias espécies de animais. Trata-se de uma situação delicada para o Baixo Vouga Lagunar e para as populações de águia-sapeira (entre outras espécies) da região, e que merece a devida atenção, visto que esta é uma das regiões do território nacional onde a espécie é mais comum e facilmente observada (Aves de Portugal, n.d.-g).

Em contraste com a águia-sapeira, e um dos resultados mais curiosos deste trabalho, é o caso do peneireiro-cinzento. A espécie *E. caeruleus* foi, maioritariamente, observada numa faixa de caniçal, frequentemente pousada nas copas das muitas árvores secas que existem naquela área. Aqui, os indivíduos eram frequentemente avistados em grupo, enquanto que, nos avistamentos referentes à caça, encontravam-se sempre sozinhos. Sendo assim, e avaliando pela quantidade de avistamentos realizados a indivíduos em repouso na copa destas árvores secas, tudo indica que a presença das mesmas na área de estudo é importante para a observação destas aves. Especialmente na área de caniçal anteriormente mencionada, cujas observações puderam ser feitas com relativa facilidade. A presença de árvores secas, que pode, muitas vezes, não ser considerada uma visão esteticamente agradável, neste caso, revelou-se um importante *hotspot* para a observação da espécie *E. caeruleus* na região do Baixo Vouga Lagunar, pelo que a preservação das mesmas e a sua inclusão na paisagem lagunar é necessária.

Já no caso da espécie *F. tinnunculus*, os avistamentos registados ditam uma maior frequência de indivíduos em zonas de arrozal, prados ou pastos naturais e de campos agrícolas, fundamentalmente usados para o cultivo de milho ou azevém. É provável que esta distribuição esteja intimamente ligada com os seus hábitos alimentares, visto que as suas presas preferidas (rato-do-campo e rato-d'água) frequentam maioritariamente estes habitats. Numa primeira análise, e como se trata de uma região, principalmente, agrícola, podemos inferir que os indivíduos de peneireiro-comum do Baixo Vouga Lagunar não enfrentam qualquer tipo de ameaça, algo que não é inteiramente verdadeiro, apesar do seu estatuto de conservação de Pouco Preocupante (Cabral et al., 2005). Como já foi mencionado, um dos problemas que a região enfrenta, especialmente a níveis agrícolas, é

a salinização dos solos. Este aumento de salinidade origina o abandono de terrenos, inviabilizando a capacidade de produção de culturas dos mesmos. Com o passar dos anos e a sua desumanização, estes terrenos serão gradualmente substituídos pela flora endémica, flora esta muitas vezes não compatível com as exigências de habitat dos seres-vivos de níveis tróficos inferiores que neles habitavam outrora. A potencial perda de habitat destes animais reflete-se a níveis mais altos da cadeia alimentar, com um consequente aumento de stress competitivo por alimento em espécies de rapina como o peneireiro-vulgar, traduzindo-se num fator contributivo para a diminuição das populações do Baixo Vouga Lagunar.

Contudo, este tipo de problema não afeta tanto a espécie *B. buteo*, visto que se trata de uma rapina bastante adaptável a vários tipos de habitat e com hábitos alimentares bastante generalistas. Apesar de demonstrar uma clara preferência por zonas arborizadas, desde que próximas de áreas amplas, para a sua nidificação, a elevada capacidade de adaptação a novas realidades faz de águia-d'asa-redonda um predador de sucesso altamente eficiente, o que se traduz na sua distribuição por toda a região e seus habitats, e nos seus números de registos consideravelmente mais altos que os de todas as outras espécies. Posto isto, a desflorestação é um dos riscos que esta ave pode enfrentar na região do Baixo Vouga Lagunar. Porém, a potencial diminuição de áreas abertas e amplas pode também trazer um efeito negativo para a águia-d'asa-redonda, visto que é nestas zonas que a mesma procura o seu alimento (Sergio, Scandolara, Marchesi, Pedrini, & Penteriani, 2005). Ainda assim, a presença de árvores, tanto na área de estudo (cerca de metade da mesma é arborizada), como na região em si é bastante acentuada. A quantidade e dimensão das zonas amplas, quer na área de estudo, como na região do Baixo Vouga Lagunar também é bastante elevada, pelo que o equilíbrio atualmente existente entre estes dois fatores, necessário para o bem-estar das populações de *B. buteo* da região, não indicia, aparentemente, qualquer problema, a curto prazo, para esta espécie bastante comum.

Já no caso da águia-calçada, e mediante os resultados obtidos durante este estudo, apesar da peculiaridade dos seus padrões de frequência e distribuição na área de estudo, é difícil retirar mais conclusões para além das relativas aos seus comportamentos não tão

estivais. Esta espécie era vista, *à priori*, como sendo uma rapina tipicamente estival, que migrava nos meses frios para a África subsariana (Baghino et al., 2007). Porém, a sua observação e registo de um maior número de indivíduos em meses frios do que nos esperados meses quentes demonstra que existem, pelo menos, vários indivíduos residentes no Baixo Vouga Lagunar. Resta apenas sugerir que, para possíveis trabalhos futuros sobre a espécie *H. pennatus*, a existência de um maior número de observadores no campo seria ideal para a obtenção de dados para o cálculo de distribuições espaciais, de maneira a aferir quais os potenciais habitats mais frequentados por esta espécie incomum da fauna portuguesa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agostini, N., & Panuccio, M. (2010). Western Marsh Harrier (Circus aeruginosus) Migration Through the Mediterranean Sea: A Review. *Journal of Raptor Research*, 44(2), 136–142. <https://doi.org/10.3356/JRR-09-48.1>
- Alves, F. L., Sousa, L., Soares, J., Lillebø, A. I., Dolbeth, M., Sousa, A. I., ... Dias, J. M. (2014). *GESTÃO INTEGRADA DE LAGUNAS COSTEIRAS EUROPEIAS NO CONTEXTO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS: A RIA DE AVEIRO* (A. I. Lillebø, Ed.).
- Alves, M., Ferreira, J. P., Torres, I., Fonseca, C., & Matos, M. (2014). Habitat use and selection of the marsh harrier *Circus aeruginosus* in an agricultural-wetland mosaic. *Ardeola*, 61(2), 351–366. <https://doi.org/10.13157/arla.61.2.2014.351>
- Andresen, T., & Curado, M. J. (2005). Sustainability of wetlands: nature conservation and agriculture in {Baixo} {Vouga} {Lagunar}. *Ecosystems and {Sustainable} {Development} {V}*, 81, 491–500.
- Aves de Portugal. (n.d.-a). Açor (*Accipiter gentilis*). Retrieved January 7, 2021, from <http://www.avesdeportugal.info/accgen.html>
- Aves de Portugal. (n.d.-b). Águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*). Retrieved November 12, 2020, from <http://www.avesdeportugal.info/hiepen.html>
- Aves de Portugal. (n.d.-c). Bútio-comum (*Buteo buteo*). Retrieved November 12, 2020, from <http://www.avesdeportugal.info/butbut.html>
- Aves de Portugal. (n.d.-d). Gavião-da-europa (*Accipiter nisus*). Retrieved January 7, 2021, from <http://www.avesdeportugal.info/accnis.html>
- Aves de Portugal. (n.d.-e). Peneireiro-cinzento (*Elanus caeruleus*). Retrieved November 14, 2020, from <http://www.avesdeportugal.info/elacae.html>
- Aves de Portugal. (n.d.-f). Peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*). Retrieved November 14, 2020, from <http://www.avesdeportugal.info/faltin.html>

- Aves de Portugal. (n.d.-g). Tartaranhão-ruivo-dos-pauis (*Circus aeruginosus*). Retrieved November 12, 2020, from <http://www.avesdeportugal.info/ciraer.html>
- Baghino, L., Premuda, G., Gustin, M., Corso, A., Mellone, U., & Cardelli, C. (2007). Exceptional wintering and spring migration of the Booted eagle *Hieraaetus pennatus* in Italy in 2004 and 2005. *Avocetta*, *31*, 57–62. Retrieved from <http://www.raptormigration.org/Baghino.pdf>
- Balbontín, J., Ferrer, M., & Casado, E. (2001). Sex determination in Booted Eagles (*Hieraaetus pennatus*) using molecular procedures and discriminant function analysis. *Journal of Raptor Research*, *35*(1), 20–23.
- Balbontín, J., Negro, J. J., Sarasola, J. H., Ferrero, J. J., & Rivera, D. (2008). Land-use changes may explain the recent range expansion of the Black-shouldered Kite *Elanus caeruleus* in southern Europe. *Ibis*, *150*(4), 707–716. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2008.00845.x>
- Barrowclough, G. F., Cracraft, J., Klicka, J., & Zink, R. M. (2016). How many kinds of birds are there and why does it matter? *PLoS ONE*, *11*(11), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0166307>
- Belthoff, J. R., & Dufty, Jr, A. M. (1998). Corticosterone, body condition and locomotor activity: a model for dispersal in screech-owls. *Animal Behaviour*, *55*(2), 405–415. <https://doi.org/10.1006/anbe.1997.0625>
- Bensusan, K. J., Garcia, E. F. J., & Cortes, J. E. (2007). Trends in abundance of migrating raptors at Gibraltar in spring. *Ardea*, *95*(1), 83–90. <https://doi.org/10.5253/078.095.0109>
- Biorede. (n.d.-a). Águia-sapeira. Retrieved December 30, 2020, from Biorede website: <http://www.biorede.pt/page.asp?id=706>
- Biorede. (n.d.-b). Bocage. Retrieved November 20, 2020, from Biorede website: <http://www.biorede.pt/page.asp?id=708>

- Biorede. (n.d.-c). Sapais. Retrieved November 20, 2020, from Biorede website:
<http://www.biorede.pt/page.asp?id=972>
- Bioria. (n.d.). Bioria Apresentação. Retrieved November 20, 2020, from Bioria website:
<https://www.bioria.com/apresentacao>
- Bird, D. M., & Bildstein, K. L. (2007). *Raptor Research and Management Techniques*.
<https://doi.org/10.16429/j.1009-7848.2017.02.029>
- Boyle, W. A., Conway, C. J., & Bronstein, J. L. (2011). Why do some, but not all, tropical birds migrate? A comparative study of diet breadth and fruit preference. *Evolutionary Ecology*, 25(1), 219–236. <https://doi.org/10.1007/s10682-010-9403-4>
- Brito, R., & Pereira, A. (2005). *Monitorização da colónia reprodutora de Garça-Vermelha (Ardea purpurea) em Salreu*. 129. Retrieved from
https://saidaslagunadeaveiro.files.wordpress.com/2014/06/relatorio_garca_compilado.pdf
- Brown, L. (1976). *Birds of Prey: Their Biology and Ecology*. A&W Publishers.
- Brown, L., & Amadon, D. (1989). *Eagles, Hawks & Falcons of the World* (T. W. Press, Ed.).
- Brzeziński, M., & Żmihorski, M. (2009). Nestling Diet and Parental Provisioning Behaviour in the Marsh Harrier (*Circus aeruginosus*). *Acta Zoologica Lituanica*, 19(2), 93–98.
<https://doi.org/10.2478/v10043-009-0014-7>
- Bustamante, J. (1993). *Bibliografía (Elanus caeruleus)*. 27(4), 185–190.
- Cabral, M. J., Almeida, J., Almeida, P. R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M. E., ... Santos-Reis, M. (2005). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Lisboa.
- Clark, W. S., & Wheeler, B. K. (2001). *A Field Guide: Hawks of North America* (H. Mifflin, Ed.).
- Colombo, G., & Beltramini, M. (n.d.). *Elanus caeruleus*. Retrieved November 14, 2020, from Monaco Nature Encyclopedia website:
<https://www.monaconatureencyclopedia.com/elanus-caeruleus/?lang=en>

- Crawford, R. E., & Long, J. A. (2017). *Ringling & Migration Habitat preferences of juvenile Scottish Ospreys *Pandion haliaetus* at stopover and wintering sites*.
<https://doi.org/10.1080/03078698.2017.1323998>
- Dawson, A., King, V. M., Bentley, G. E., & Ball, G. F. (2001). Photoperiodic control of seasonality in birds. *Journal of Biological Rhythms*, 16(4), 365–380.
<https://doi.org/10.1177/074873001129002079>
- Dias, J. M., Lopes, J. F., & Dekeyser, I. (1999). Hydrological characterisation of Ria de Aveiro, Portugal, in early summer. *Oceanologica Acta*, 22(5), 473–485.
[https://doi.org/10.1016/S0399-1784\(00\)87681-1](https://doi.org/10.1016/S0399-1784(00)87681-1)
- Egevang, C., Stenhouse, I. J., Phillips, R. A., Petersen, A., Fox, J. W., & Silk, J. R. D. (2010). Tracking of Arctic terns *Sterna paradisaea* reveals longest animal migration. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(5), 2078–2081. <https://doi.org/10.1073/pnas.0909493107>
- Ericson, P. G. P., Anderson, C. L., Britton, T., Elzanowski, A., Johansson, U. S., Källersjö, M., ... Mayr, G. (2006). Diversification of Neoaves: Integration of molecular sequence data and fossils. *Biology Letters*, 2(4), 543–547.
<https://doi.org/10.1098/rsbl.2006.0523>
- Evans, D. L. (1949). *Status Reports on Twelve Raptors*. Washington, D.C.: The Service.
- Fam, T., International, B., Aves, D., li, A., Ce, R., Fenologia, A. I., ... Setentrional, E. (2005). *Circus aeruginosus*. (Linnaeus 1758), 1–5.
- Fedriani, J. M., Delibes, M., Ferreras, P., & Roman, J. (2002). Local and landscape habitat determinants of water vole distribution in a patchy Mediterranean environment. *Ecoscience*.
- Ferguson-Lees, J., & Christie, D. A. (2001). *Raptors of the World* (H. M. Harcourt, Ed.).
- Ferreira, I., Martins, F., & Coelho, C. (2001). *PROJECTO ESGIRA-MARIA: Estrutura de Gestão Integrada para a Ria de Aveiro - A Gestão Integrada dos Campos Agrícolas do Baixo Vouga Lagunar*.

- Ferrer, M. (1992). Natal Dispersal in Relation to Nutritional Condition in Spanish Imperial Eagles. *Ornis Scandinavica*, 23(1), 104. <https://doi.org/10.2307/3676434>
- Forsman, D. (1998). *The Raptors of Europe and the Middle East: A Handbook of Field Identification* (Academic Press, Ed.).
- Francksen, R. M., Whittingham, M. J., & Baines, D. (2016). *Bird Study Assessing prey provisioned to Common Buzzard Buteo buteo chicks: a comparison of methods*. <https://doi.org/10.1080/00063657.2016.1183111>
- Hoyo, J. Del. (1994). *Handbook of the Birds of the World. Volume 2: New World* (L. Edicions, Ed.).
- ICNF Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. (2005). *Aquila penata*. (Gmelin 1788), 1–5. Retrieved from <http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000/resource/rn-plan-set/aves/hieraetus-pennatus>
- ICNF Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. (2006). *Elanus caeruleus. Population, 1960*(Desfontaines 1789), 1–4. Retrieved from <http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000/resource/rn-plan-set/aves/el-caeruleus>
- Jarvis, E. D., Mirarab, S., Aberer, A. J., Li, B., Houde, P., Li, C., ... Zhang, G. (2014). Whole-genome analyses resolve early branches in the tree of life of modern birds. *Science*. <https://doi.org/10.1126/science.1253451>
- Jr., J. B. D. (2007). *CRC Handbook of Avian Body Masses*. CRC Press.
- Kaufman, K. (2019). Ask Kenn Kaufman: Falcons, Hawks, Owls, Vultures—What Exactly Is a Raptor? Retrieved November 4, 2020, from National Audubon Society website: <https://www.audubon.org/news/ask-kenn-kaufman-falcons-hawks-owls-vultures-what-exactly-raptor>
- Kemp, A. (1999). *Birds of Prey of Africa & Its Islands* (New Holland Australia, Ed.).

- Kirschbaum, K., & Watkins, P. S. (2020). *Pandion haliaetus* Osprey. Retrieved November 12, 2020, from Animal Diversity Web website:
https://animaldiversity.org/site/accounts/information/Pandion_haliaetus.html
- Kjellén, N. (1999). *Different migration strategies among Swedish Common Buzzards Buteo buteo revealed by the proportion of white birds*. (January).
- Kosmas, C., Yassoglou, N., Kounalaki, A., & Kairis, O. (2008). Abandono da Terra. *Land Care In Desertification Affected Areas, Série Do Fascículo B, Nº 4*.
- Kuhl, H., Frankl-Vilches, C., Bakker, A., Mayr, G., Nikolaus, G., Boerno, S. T., ... Gahr, M. (2020). An Unbiased Molecular Approach Using 3'-UTRs Resolves the Avian Family-Level Tree of Life. *Molecular Biology and Evolution*, 00(0), 1–20.
<https://doi.org/10.1093/molbev/msaa191>
- Marques, S. I. F. (2013). *Mammal choices in heterogeneous landscape of the Baixo Vouga lagunar*. 106. Retrieved from
<https://core.ac.uk/download/pdf/32243621.pdf>
<http://ria.ua.pt/bitstream/10773/13762/1/tese.pdf>
- Martín, B., Torralvo, C. A., Elias, G., Tomás, J., Onrubia, A., & Ferrer, M. (2019). Are Western European ospreys (*Pandion haliaetus*) shortening their migration distances? Evidence from trends of the wintering population in the Iberian Peninsula. *European Journal of Wildlife Research*, 65(5). <https://doi.org/10.1007/s10344-019-1311-5>
- Martínez-López, J., Teixeira, H., Morgado, M., Almagro, M., Sousa, A. I., Villa, F., ... Lillebø, A. I. (2019). Participatory coastal management through elicitation of ecosystem service preferences and modelling driven by “coastal squeeze.” *Science of the Total Environment*, 652, 1113–1128. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.309>
- Martins, I., Moreira, M., Luiz, L., Laut, M., Virgínia, M., Martins, A., ... Graciano, J. (2015). *Impacto Da Poluição E Qualidade De Matéria Orgânica Nas Assembleias (Totais) De Foraminíferos - Ria De*. (October), 32–46.

- McClure, C. J. W., Schulwitz, S. E., Anderson, D. L., Robinson, B. W., Mojica, E. K., Therrien, J. F., ... Johnson, J. (2019). Commentary: Defining Raptors and Birds of Prey. *Journal of Raptor Research*, 53(4), 419–430. <https://doi.org/10.3356/0892-1016-53.4.419>
- Mendelsohn, J. M. (1983). Social Behaviour and Dispersion of the Blackshouldered Kite. *Ostrich*, 54(1), 1–18. <https://doi.org/10.1080/00306525.1983.9634437>
- Michigan Natural Features Inventory. (2009). *Pandion haliaetus* Linneus Osprey. Retrieved from https://mnfi.anr.msu.edu/abstracts/zoology/Pandion_haliaetus.pdf
- Miller, E., & Fowler, M. (2015). *Fowler's Zoo and Wildl Animal Medicine*.
- Monti, F., Delfour, F., Arnal, V., Zenboudji, S., Duriez, O., & Montgelard, C. (2018). Genetic connectivity among osprey populations and consequences for conservation: philopatry versus dispersal as key factors. *Conservation Genetics*, 19(4), 839–851. <https://doi.org/10.1007/s10592-018-1058-7>
- Nicolai, J. (1999). *Aves de Rapina Diurnas e Nocturnas* (Everest, Ed.).
- Palma, L. (1985). The Present Situation of Birds of Prey in Portugal. *ICBP Technical Publication*, (5), 3–14.
- Parejo, D., Avilés, J. M., Ferrero, J. J., Rivera, D., & Casas, J. M. (2001). Communal roosting and diet of black-shouldered kites (*Elanus caeruleus*) wintering in southwestern Spain. *Journal of Raptor Research*, 35(2), 162–164.
- Pinho, R. (2010). *Monitorização Da Flora E Vegetação Dos Sistemas Húmidos Do Baixo Vouga Lagunar*. 132. Retrieved from <https://ria.ua.pt/bitstream/10773/11356/1/dissertação.pdf>
- Powell, L. A., & Frasch, L. L. (2000). Can nest predation and predator type explain variation in dispersal of adult birds during the breeding season? *Behavioral Ecology*, 11(4), 437–443. <https://doi.org/10.1093/beheco/11.4.437>
- Quammen, D. (2015). Animal Migrations. Retrieved November 6, 2020, from National Geographic website: <https://www.nationalgeographic.com/magazine/2010/11/great-migrations/>

- Ramenofsky, M., Agatsuma, R., Barga, M., Cameron, R., Harm, J., Landys, M., & Ramfar, T. (2003). Migratory Behavior: New Insights from Captive Studies. In P. Berthold, E. Gwinner, & E. Sonnenschein (Eds.), *Avian Migration* (pp. 97–111). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Robinson, B. W. (2017). *Raptors: The Curious Nature of Diurnal Birds of Prey* Keith L. Bildstein. 2017. Cornell University Press, Ithaca, NY. 336 pages, 28 illustrations. ISBN 9781501705793. \$35 (Hardcover). *Journal of Field Ornithology*.
<https://doi.org/10.1111/jof.12230>
- Rodrigues, N., Freitas, F. E. P., Luís, S., Sousa, L. P., Alves, F. L., & Lillebø, A. I. (2016). Desafios à gestão da água no contexto das alterações climáticas: a perceção de atores-chave do Baixo Vouga Lagunar. *Revista Recursos Hídricos*, 37(2), 49–63.
<https://doi.org/10.5894/rh37n2-cti2>
- Rodríguez, M., Lillebø, A., & Pereira, R. (2015). Baixo Vouga Lagunar (BVL) bocage landscape, Portugal. Retrieved November 21, 2020, from Natural Water Retention Measures website: <http://nwrn.eu/case-study/baixo-vouga-lagunar-bvl-bocage-landscape-portugal>
- RRRCN. (2018). Raptors. Retrieved November 4, 2020, from Russian Raptor Research and Conservation Network website: <http://rrrcn.ru/en/raptors>
- Rutkowski, R., Rejt, Ł., Tereba, A., Gryczyńska-Sięmiątkowska, A., & Janic, B. (n.d.). *Population genetic structure of the European kestrel Falco tinnunculus in Central Poland*. <https://doi.org/10.1007/s10344-009-0320-1>
- Sergio, F., Scandolaro, C., Marchesi, L., Pedrini, P., & Penteriani, V. (2005). Effect of agro-forestry and landscape changes on common buzzards (*Buteo buteo*) in the Alps: Implications for conservation. *Animal Conservation*, 8(1), 17–25.
<https://doi.org/10.1017/S1367943004001623>
- Silva, E., Torres, I. S., & Ferreira, S. I. (2013). *Fatores que afetam a diversidade de anfíbios no Baixo Vouga Lagunar*. 118.

- Silva, H., & Silveira, P. (2010). Chaves Dicotómicas Ilustradas: identificação de plantas ao alcance de todos. *Revista Captar: Ciência e Ambiente Para Todos*, 2(1), 21–28.
- Sociedade Portuguesa Para o Estudo das Aves. (2018). *Atlas - aves invernantes e migradoras 2012 - 2013*. 626.
- Szulkin, M., & Sheldon, B. C. (2008). Dispersal as a means of inbreeding avoidance in a wild bird population. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 275(1635), 703–711. <https://doi.org/10.1098/rspb.2007.0989>
- Telleria, J. L., Santos, T., & Alcantara, M. (1991). Abundance and food-searching intensity of wood mice (*Apodemus sylvaticus*) in fragmented forests. *Journal of Mammalogy*, 72(1), 183–187. <https://doi.org/10.2307/1381994>
- Terres, J. K. (1991). *The Audubon Society Encyclopedia of North American Birds* (Wings Books, Ed.).
- The Barn Owl Trust. (2015). Retrieved November 4, 2020, from Barn Owl Adaptations website: <https://www.barnowltrust.org.uk/barn-owl-facts/barn-owl-adaptations/>
- Tsang, L. R., Wilson, L. A. B., Ledogar, J., Wroe, S., Attard, M., & Sansalone, G. (2019). Raptor talon shape and biomechanical performance are controlled by relative prey size but not by allometry. *Scientific Reports*, 9(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-43654-0>
- Veiga, P. J. (1981). Food of the booted eagle (*Hieraaetus pennatus*). *Raptor Research*, 20(3/4), 120–123.
- Viñuela, J. (1999). Sibling aggression, hatching asynchrony, and nestling mortality in the black kite (*Milvus migrans*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 45(1), 33–45. <https://doi.org/10.1007/s002650050537>
- Zaremba, U., Kasprzykowski, Z., & Golawski, A. (2020). Effect of nest age and habitat variables on nest survival in Marsh Harrier (*Circus aeruginosus*) in a fishpond habitat. *PeerJ*, 8. <https://doi.org/10.7717/peerj.9929>