



# Estudo técnico para a avaliação de impacto na avifauna resultante da colheita mecânica noturna

Março 2020



Instituto Nacional de  
Investigação Agrária e  
Veterinária, I.P.



**ICNF**  
Instituto da Conservação  
da Natureza e das Florestas



RAP Alentejo  
Região Agrícola Potável do Alentejo

# ESTUDO TÉCNICO PARA A AVALIAÇÃO DE IMPACTO NA AVIFAUNA RESULTANTE DA COLHEITA MECÂNICA NOTURNA

## Índice geral

<b>1. Introdução.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Metodologia .....</b>	<b>4</b>
2.1 Estimativa de abundância da avifauna em olivais em sebe e fatores correlativos .....	4
2.2 Avaliação da mortalidade das aves resultante da colheita mecânica noturna .....	5
2.3 Metodologia proposta e teste duma medida de mitigação .....	5
2.4 Entidades e recursos humanos envolvidos no Estudo .....	6
<b>3. Resultados.....</b>	<b>6</b>
3.1 Unidades de Amostragem – caracterização e distribuição .....	6
3.2 Estimativa de abundância da avifauna em olivais em sebe (alvo de colheita noturna) e fatores correlativos.....	7
3.3 Avaliação da mortalidade verificada .....	11
3.4 Relação entre a abundância registada e mortalidade verificada em lagar .....	13
3.4 Efeito das medidas de espantamento .....	14
3.5. Outras variáveis consideradas no Estudo .....	15
3.6 Detalhes técnicos das máquinas de colheita noturna .....	20
<b>4. Conclusões .....</b>	<b>21</b>
<b>5. Referências bibliográficas.....</b>	<b>22</b>

## Índice de figuras

Figura 1. Mapa com os quatro distritos considerados no Estudo. São indicadas com número as Unidades de amostragem (UA) monitorizadas em cada distrito e a sua representatividade no conjunto do Estudo (%). .....	7
Figura 2. Mapa de aves observadas pertencentes às seis famílias com prevalência no Estudo. Em número aparece o número das aves avistadas em cada distrito e nos diagramas de setores a representatividade das duas famílias mais representativas em cada distrito.....	10
Figura 3. Distribuição da frequência da abundância de aves observada em cada UA considerada no Estudo. Aparecem identificados os quatro distritos em Estudo.....	10
Figura 4. Representatividade das principais espécies capturadas no Estudo (n=1087). .....	12
Figura 5. Mapa com o número total de aves mortas em cada distrito. Em diagramas de sectores a representatividade por distrito da <i>Sylvia atricapilla</i> e da <i>Fringilia coelebs</i> , duas espécies que prevalecem as suas capturas nos quatro distritos. ....	12
Figura 6. Distribuição das frequências de aves mortas nos quatro distritos monitorizados no Estudo. devido à colheita mecanizada noturna observadas para cada SubUA. “UA(nº)_1” e “UA(nº)_2” correspondendo às SubUA onde a medida de espantamento foi testada e não, respetivamente. ....	13
Figura 7. Distribuição de frequências do total de aves mortas e de aves observadas em cada SubUA para cada uma das espécies. ....	14
Figura 8. Histograma do ratio de eficiência da MM para as 12 UA consideradas. ....	15
Figura 9. Dispersão para as três variáveis: idade dos olivais (azul), abundância/superfície (cinzento) e o valor medio de aves capturadas/ha (laranja) para as duas variedades de oliveira monitorizadas.....	16
Figura 10. Bi-plot da Análise de Componentes Principais com as variáveis consideradas no Estudo (acima) e a contribuição das 25 UA para a PCA (baixo). ....	18
Figura 11. Abertura frontal da máquina por onde passam as árvores em sebe e conjunto de varas que batem nas oliveiras para libertação das azeitonas e que provocam a morte das aves (vista posterior).....	20
Figura 12. – Imagem de máquinas de colheita retirado de catálogo da empresa New Holland (1). Conjunto de faróis que equipam as máquinas observadas no terreno (2). A - Faróis direcionados para as oliveiras, colocados no plano do topo das árvores. B - Faróis superiores que iluminam a área envolvente à área de progressão da máquina.....	20

## Índice de tabelas

Tabela 1. Aves observadas no Estudo, divididas por espécie ordenadas em ordem decrescente relativamente à representatividade quantitativa das espécies. Última coluna representa característica relativamente ao seu comportamento .....	8
Tabela 2. N.º de indivíduos capturados discriminados por espécie e a sua representatividade (%). .....	11
Tabela 3. Parâmetros estatísticos para os índices calculados.....	13
Tabela 4. Vetores de carga da PCA com 23 variáveis avaliadas nas 25UA do Estudo. Principais vetores de carga ficam realçados. A percentagem ( <sup>a</sup> ) representa a variância das três primeiras componentes mostradas.....	17

## Agradecimentos

Este Estudo foi realizado em estreita colaboração com as empresas do setor e associações representativas, sendo reiterado o agradecimento ao grande esforço que destinaram na altura da colheita, à realização do Estudo:

Bejoliva - Sociedade Agrícola, Lda  
Benmaroliva, Lda  
Carrilha de Palma, Sociedade Agrícola, Lda  
ELAIA, S.A.  
Herdade Maria da Guarda - Sociedade Agrícola, Lda  
Labella - Sociedade Agrícola, Lda  
Olinorte Produção Agrícola, Lda  
Olivais do Sul, S.A.  
Olivocantinho, Lda  
Olivum - Associação de Olivicultores do Sul  
Semprexacto, Lda  
Sociedade Agrícola do Vale Umbria, S.A  
Torre das Figueiras, Sociedade Agrícola, Lda

A cada uma das empresas colaboradoras irá a ser emitido um relatório com os resultados obtidos em de cada uma das UA.

Um agradecimento especial para a equipa técnica do ICNF IP. que desenvolveu o trabalho de campo com imenso rigor técnico em estreita colaboração com o INIAV IP.

## 1. Introdução

No âmbito do estudo coordenado pelo Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P. (INIAV IP.) sobre os impactes ambientais do olival em alta densidade de plantação em regadio (intensivos e em sebe), em cumprimento do Despacho 10/2018 do Senhor Ministro da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural, considerou-se de interesse acrescentar um eixo de Estudo relativo ao impacto nas aves resultante da colheita mecânica da azeitona realizada a noite decorrente da exploração em sebe de olival. O Estudo visa determinar os possíveis efeitos que a colheita noturna da azeitona no olival em sebe poderia ter na avifauna; para além do INIAV IP, participam neste estudo o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF IP) e a Direção Regional de Agricultura do Alentejo -DRAPAL.

O objetivo de obter conclusões científico-técnicas que possam ser conclusivas e que permitam identificar no futuro as possíveis estratégias e/ou recomendações relativamente a continuidade desta prática agrícola.

Sendo o ICNF IP, I.P. a Autoridade Nacional para Conservação da Natureza e Biodiversidade, a entidade que garante o cumprimento no país do Decreto-Lei nº 316/89, de 22 de setembro, que transpõe para o direito nacional a Convenção Relativa à Conservação da Vida Selvagem e dos Habitats Naturais da Europa (Convenção de Berna), e do Decreto-Lei 140/99, de 24 de abril, com as alterações do Decreto-Lei n. 49/2005 de 24 de fevereiro será a esta entidade a quem compete tirar as decisões pertinentes tendo por base o contexto legal de proteção das espécies de aves. O ICNF, IP desenvolveu já na campanha de colheita 2018/19 um estudo preliminar sobre o impacto da colheita noturna de azeitona na avifauna.

## 2. Metodologia

O INIAV IP) definiu a metodologia em conjunto com o ICNF IP; e tendo o apoio da DRAPAL. Foram também consultores no desenvolvimento desta metodologia elementos da academia, a equipa do Dr. J. Tiago Marques e Prof. António Mira (ICAAM), Rui Lourenço e Pedro Pereira (Lab. Ornitologia) da Universidade de Évora.

Com o propósito de obter conclusões com justificação científico-técnica e dar resposta sobre o impacto da colheita noturna na avifauna foi desenhada e desenvolvida uma metodologia de avaliação. O estudo técnico da avaliação de impacto nas aves da colheita noturna de azeitona compreende os seguintes pontos: 1) estimativa de abundância da avifauna em olivais em sebe (alvo de colheita noturna) e fatores correlativos; 2) Avaliação da mortalidade das aves resultante da colheita mecânica noturna; 3) proposta e teste de medidas de mitigação dos eventuais impactos;

### 2.1 Estimativa de abundância da avifauna em olivais em sebe e fatores correlativos

#### Caracterização das aves nos olivais em sebe

**Objetivo principal:** determinar a abundância e a diversidade específica da comunidade de aves presente nos olivais em sebe; avaliar a evolução temporal dessas comunidades e identificar locais e fatores ambientais e antrópicos que possam correlacionar-se com a sua abundância.

- Desenho experimental. Definição das herdades envolvidas. No seguimento de uma circular oficial da DRAPAL para colaboração no Estudo, as empresas colaboradoras preencheram um quadro com informações básicas das herdades e da disponibilidade em colaborar. Isto permitiu ao INIAV IP estabelecer um calendário diário para monitorizar as Unidades de Amostragem (UA). Foi possível coordenar até um máximo de três UA/dia, para as quais foi necessário um máximo de nove equipas do ICNF, IP, colocadas em diferentes distritos de Portugal na execução da metodologia.
- Foram definidas 40 Unidades de Amostragem (UA), número considerado necessário para atingir os objetivos da presente metodologia. O desenho experimental define que cada unidade experimental é dividida em duas subunidades (SubUA) onde foi

monitorizada a colheita noturna: uma com a aplicação duma medida de mitigação (MM) e outra sem MM. A distribuição das UA teve em consideração a distribuição nos vários distritos onde o olival em sebe é representativo

- Os trabalhos de campo decorreram entre o dia 18 de novembro e o dia 17 de dezembro de 2019.
- Dentro de cada subunidade experimental, foram considerados seis transectos de 100m para estimativa da abundância das aves (nº indiv/ha de colheita noturna). Cada transecto foi monitorizado pelo menos 1h30min antes do pôr-do-sol (e do início da colheita noturna). A faixa considerada na relativização da superfície observada, corresponde a 1m ao longo do transecto, ou seja, à banda correspondente a 4 linhas de oliveiras em sebe. A superfície padrão de análise foi de 6 ha de avaliação ou até atingirem as 30 toneladas de azeitona apanhada. Os dados recolhidos foram assinalados em fichas de “registo de abundância e diversidade de aves em olivais em sebe” (em anexo). Para a recolha de informação de forma standard, foram distribuídas “instruções de preenchimento da ficha de registo”.
- Cada parcela amostrada foi devidamente representada com polígonos georreferenciados, considerando as variáveis que se impõem para avaliar (p.e. proximidade a linhas de água e outros ecótonos, infraestruturas, heterogeneidade de usos, entre outras).
- O potencial efeito da paisagem circundante na densidade da avifauna e respetiva variação temporal registadas nos olivais em sebe, foi analisado com recurso a ferramentas estatísticas e a sistemas de informação geográfica (SIG; p. ex. relação com variáveis de uso/cobertura do solo).
- Fatores que não são controláveis e que podiam influenciar a abundância/diversidade das aves amostradas, p. ex. variáveis meteorológicas, visibilidade, foram registados, e posteriormente inseridos nas análises e interpretação dos resultados.

## 2.2 Avaliação da mortalidade das aves resultante da colheita mecânica noturna

**Objetivo principal:** avaliar a mortalidade de aves (número de espécies e abundância de cada espécie).

Para avaliar esta componente, foi necessário acompanhar a triagem das azeitonas no campo (limpadoras) ou em lagar. Neste sentido, os carregamentos correspondentes às UA foram acompanhados por equipas do ICNF IP desde o campo até ao local de triagem. Na impossibilidade desse acompanhamento, as equipas presentes no campo identificaram a matrícula e o registo do camião e comunicaram essa informação à equipa presente em lagar. Os detentores das explorações colaborantes forneceram informações como o número de máquinas, uso de reboque ou camião nas cargas e superfície colhida. Cada carga de azeitona avaliada foi relacionada com a unidade experimental (UA) associada.

Os técnicos realizaram as observações em contínuo da triagem das azeitonas de um determinado carregamento, nos locais previamente estabelecidos onde se processou a crivagem dos resíduos (separação das azeitonas de ramos, folhas, aves e roedores). Todos os animais observados (pássaros ou não) foram recolhidos. Foram ainda registadas todas as aves que não foram triadas, ou seja, que passaram pelos crivos sem separação (aves de menores dimensões). As aves foram posteriormente recolhidas em sacos devidamente identificados com o nº da subunidade experimental e congelados.

## 2.3 Metodologia proposta e teste duma medida de mitigação

Foram realizados ensaios para testar a eficácia de medidas de mitigação (MM) da mortalidade de aves associada à apanha mecanizada noturna em olivais em sebe. O método a testar foi o uso dos canhões a gás fixos. A MM foram aplicadas nas UA em pré-colheita, previamente à avaliação da estimativa da abundância das aves na subunidade experimental com MM.

Em alguns casos a máquina de gás foi colocada em veículo de caixa aberta percorrendo toda a área experimental. Pontualmente, na impossibilidade da utilização de canhões a gás, foi improvisado um espantamento com recurso a buzinas dos carros.

Uma vez que a utilização destes métodos de espantamento necessitam de credenciação por parte da Autoridade Nacional de Conservação da Natureza, decorrente das competências atribuídas ICNF, IP no âmbito da Diretiva Aves (Diretiva 79/409/CEE), foi imprescindível dotar as explorações olivícolas envolvidas no estudo de uma credencial da Autoridade Nacional de Conservação com o objetivo de testar esta medida de espantamento.

O ICNF IP emitiu, de forma imediata, todas as credenciais que foram solicitadas pelo INIAV IP no âmbito da realização deste Estudo, para cada uma das herdades colaboradoras.

#### **2.4 Entidades e recursos humanos envolvidos no Estudo**

O estudo foi coordenado pelo INIAV IP que articulou diretamente com os agricultores e seus representantes os locais onde se iriam localizar as unidades de amostragem (UA) e onde se iria processar a colheita noturna de azeitona. Essa informação (em formato de calendário semanal) foi posteriormente remetida ao ICNF/DRCNF-Alentejo que teve como tarefa organizar e dotar o Estudo com os recursos humanos e logísticos necessários para a execução da metodologia. O INIAV IP tratou da análise dos resultados.

O ICNF, IP disponibilizou os recursos humanos (técnicos superiores e vigilantes da natureza) e coordenou as equipas no terreno, quer ao nível da caracterização da comunidade de aves, quer ao nível da avaliação da mortalidade de aves em lagar nos Distritos de Portalegre, Évora, Beja e Setúbal. O ICNF reuniu toda a informação recolhida pelos seus colaboradores e preparou as bases de dados necessárias para a análise do INIAV IP (bases de dados relativas à mortalidade de aves e abundância registada de aves no campo). No referente às várias componentes do Estudo, o ICNF disponibilizou os seguintes recursos humanos: abundância de aves – 2 pessoas: 1 pessoa por cada sub-unidade de amostragem (SubUA) (com e sem medidas de mitigação adotadas) – período de trabalho aproximado 16:00h-22:00h

Acompanhamento da colheita de azeitona – 2 pessoas: 1 pessoa por subunidade de colheita, quando as colheitas se realizavam em simultâneo ou 2 pessoas na subunidade quando a colheita se realizava em sequencia nas SubUA - período de trabalho aproximado 17:00h-02:00h.

Triagem das azeitonas e recolha das aves mortas – 2 pessoas (lagar e estações de limpeza no campo): 1 pessoa por cada SubUA (com e sem medidas de mitigação adotadas); em determinados casos houve a necessidade de mais do que uma pessoa por subunidade, devido à maior quantidade de azeitona no tapete e ou maior velocidade de triagem – período de trabalho aproximado 22:00h-6:00h

O número total de pessoas necessárias por cada unidade experimental (n=40) é 6 pessoas.

A DRAPAL enviou um convite a participar no Estudo e redirecionava ao INIAV IP para contactar com os agricultores. As empresas colaboraram no desenvolvimento da metodologia e ajudaram na possível detenção de constrangimentos e adaptações.

Os horários acima referidos podem-se referir como médios ou estimados, sendo que foram ajustados conforme as singularidades de cada UA.

### **3. Resultados**

#### **3.1 Unidades de Amostragem – caracterização e distribuição**

Das 40 unidades experimentais selecionadas inicialmente para monitorização, foram executadas 25 UA. Esta diminuição deve-se, em parte, ao facto da campanha se ter antecipado e terminado precocemente e de ter registado semanas com elevada precipitação que impediu o trabalho de campo. Houve ainda dificuldade de envolver um número suficiente de herdades colaboradoras. A distribuição das 25 UA foi em quatro distritos do Portugal: Portalegre, Évora, Beja e Setúbal (fig. 1).

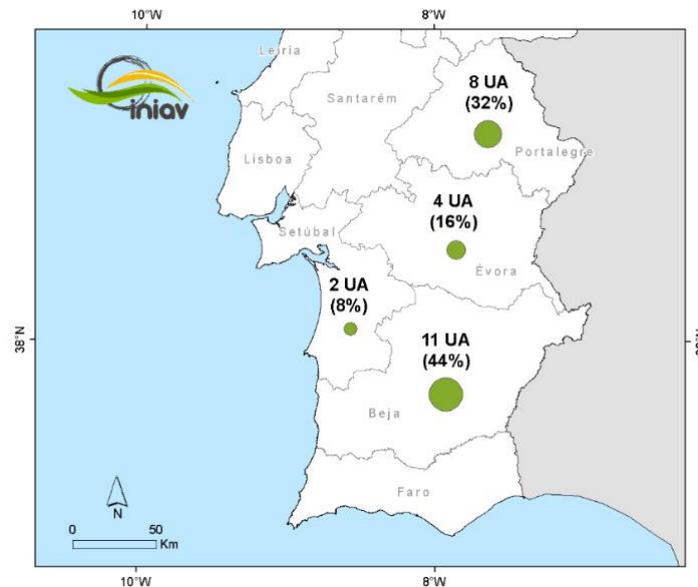


Figura 1. Mapa com os quatro distritos considerados no Estudo. São indicadas com número as Unidades de amostragem (UA) monitorizadas em cada distrito e a sua representatividade no conjunto do Estudo (%).

Foram consideradas UA em diferentes localizações, com duas variedades de oliveira ‘Arbequina’ e ‘Arbosana’, idade dos olivais (compreendida entre os 2 e 14 anos) e enquadramentos diversos (proximidades às linhas de água, ruas, barragens e outras culturas). Uma vez que as UA se localizam em explorações de diferentes dimensões a organização quanto ao número de máquinas de colheita utilizadas (1 a 3) foi também diferente. Outros aspetos como meio de transporte da azeitona (camião ou reboque) e a duração do transporte até o lagar, foram também variáveis, pelo que foram devidamente registados.

A distribuição temporal do Estudo foi articulada com as diferentes empresas colaboradoras, com as quais foram previamente confirmadas as áreas estabelecidas, as SubUA a monitorizar e a disponibilidade ou não de medidas de espantamento. Esta informação foi posteriormente remetida ao ICNF para organização das tarefas no campo. Nesta distribuição temporal, a meteorologia foi decisiva e fez alterar muitos dos planos marcados. O período de Estudo albergou período de chuvas intensas, o que impediu planeamento previstos para alguns dias. Algumas UA não foram realizadas por impossibilidade de acesso devido à chuva.

A realização da avaliação da comunidade de aves iniciou-se a partir das 15h00m, hora em que os colaboradores técnicos do ICNF IP iniciaram as observações da avifauna no campo em cada uma das SubUA, conforme a metodologia.

Neste ponto do Estudo a triagem foi acompanhada no campo (no caso da existência de limpadoras) e/ ou em lagar.

As aves foram quantificadas, conservadas e posteriormente identificadas. Os dados foram tratados em conjunto e analisados estatisticamente para gerar o presente relatório.

### 3.2 Estimativa de abundância da avifauna em olivais em sebe (alvo de colheita noturna) e fatores correlativos

Foram registadas um total de 5598 aves das quais 148 aves não foram identificadas, correspondentes a 50 espécies diferentes (tabela 1). Não havendo diferenças significativas entre os diferentes transectos monitorizados em cada SubUA (em cada SubUA foram realizados 6 transectos) e entre as SubUA com e sem aplicação de medidas de mitigação para efeitos de análise considerou-se a soma das aves observadas em cada SubUA relativizada pela superfície correspondente.

A maior parte dos compassos de plantação observados correspondem a 3.75 x 1.35m, sendo 4x1.5m o segundo compasso de plantação mais avaliado neste estudo. Este dado determinou a representatividade das avaliações da abundância total em campo, que leva a considerar uma faixa aproximada de 14m, ou seja à banda correspondente a 2 linhas de oliveiras em sebe contíguas, para ambos os lados, ao longo do transecto, para todas as UA.

Nem todas as UA monitorizadas consideradas no Estudo, foram alvo de avaliação da abundância da avifauna. O motivo deveu-se a não estarem reunidas as condições necessárias para uma aplicação correta da metodologia (p.e. SubUA sem acesso, colheita mecânica em processamento no local de estudo, etc). Assim, resultaram 23 UA a considerar nesta avaliação da abundância das aves.

Tabela 1. Aves observadas no Estudo, divididas por espécie ordenadas em ordem decrescente relativamente à representatividade quantitativa das espécies. Última coluna representa característica relativamente ao seu comportamento

Espécie	Nº de aves observadas	Representatividade no Estudo (%)	Características
<i>Sylvia atricapilla</i>	1286	23,60	Residente e migratória
<i>Turdus philomelos</i>	685	12,57	Sedentária
<i>Passer domesticus</i>	418	7,67	Residente
<i>Linaria cannabina</i>	397	7,28	Parcialmente residente, também migratória
<i>Fringilla coelebs</i>	310	5,69	Parcialmente migratória
<i>Sylvia melanocephala</i>	288	5,28	Residente
<i>Phylloscopus collybita</i>	240	4,40	Migratória
<i>Sylvia sp.</i>	225	4,13	
<i>Turdus sp.</i>	211	3,87	
<i>Turdus merula</i>	180	3,30	Residente mas também migratória
<i>Pica pica</i>	177	3,25	Residente
<i>Erithacus rubecula</i>	158	2,90	Sedentário
<i>Fringilla sp.</i>	132	2,42	
<i>Carduelis Carduelis</i>	121	2,22	Residente
<i>Vanellus vanellus</i>	101	1,85	Migratória
<i>Motacilla alba</i>	96	1,76	Migratória
<i>Sturnus unicolor</i>	54	0,99	Residente
<i>Chloris chloris</i>	52	0,95	Migratória parcial, espécie em expansão
<i>Bubulcus ibis</i>	50	0,92	Migratória
<i>Cyanistes caeruleus</i>	44	0,81	As populações ibéricas são sedentárias, mas no outono aumentam as migratórias
<i>Sturnus sp.</i>	40	0,73	
<i>Serinus serinus</i>	39	0,72	Migratória parcial
<i>Anthus pratensis</i>	33	0,61	Migratória
<i>Cyanopica cooki</i>	16	0,29	Migratória parcial
<i>Anthus sp.</i>	15	0,28	

<i>Upupa epops</i>	11	0,20	Migratória transariana, mas pode ser residente
<i>Emberiza calandra</i>	10	0,18	Residente
<i>Galerida cristata</i>	7	0,13	Residente
<i>Estrilda astrild</i>	6	0,11	Residente
<i>Galerida sp.</i>	5	0,09	
<i>Saxicola rubicola</i>	5	0,09	Residente, invernante
<i>Parus major</i>	5	0,09	Residente
<i>Spinus spinus</i>	5	0,09	Migratória
<i>Ardea cinerea</i>	4	0,07	Migratória
<i>Phylloscopus sp.</i>	4	0,07	
<i>Elanus caeruleus</i>	3	0,06	Residente
<i>Streptopelia decaocto</i>	2	0,04	Residente
<i>Anthus trivialis</i>	2	0,04	Migratória
<i>Turdus viscivorus</i>	2	0,04	Residente e invernante
<i>Corvus corone</i>	2	0,04	Residente
<i>Accipiter gentilis</i>	1	0,02	Residente
<i>Columba palumbus</i>	1	0,02	Residente, invernante
<i>Bubo bubo</i>	1	0,02	Residente
<i>Athene noctua</i>	1	0,02	Residente
<i>Galerida theklae</i>	1	0,02	Residente
<i>Troglodytes troglodytes</i>	1	0,02	Residente
<i>Cisticola juncidis</i>	1	0,02	Residente
<i>Lanius meridionalis</i>	1	0,02	Residente
<i>Fringilla montifringilla</i>	1	0,02	Invernante habitual
<i>N. definida</i>	148	2,72	
<b>Total</b>	<b>5598</b>	<b>100</b>	

As espécies com mais do que 100 aves observadas que representam mais do 90% do Estudo, foram consideradas para a posterior análise estatística. Considerando a representatividade das famílias em cada distrito, foi aprofundada a análise estatística com as 6 famílias que apresentaram um total de mais de 100 indivíduos: Sylviidae (toutinegras), Turdidae (tordos e melros), Fringillidae (tentilhões, pintassilgos, pintarroxos e verdilhões), Muscicapidae (pisco de peito ruivo), Phylloscopidae (felosas) e Passeridae (pardais),

Relativamente à distribuição por distritos, a família Turdidae mostrou prevalência em Beja, o que representa 30% das aves registada, seguida da família Sylviidae que representa um 28%. da família Sylviidae registou prevalência em Évora, Setúbal e Portalegre, com 59%, 44% e 45%. A segunda família Fringilidae registou prevalência em Portalegre, sendo diferente aos outros distritos (fig. 2).

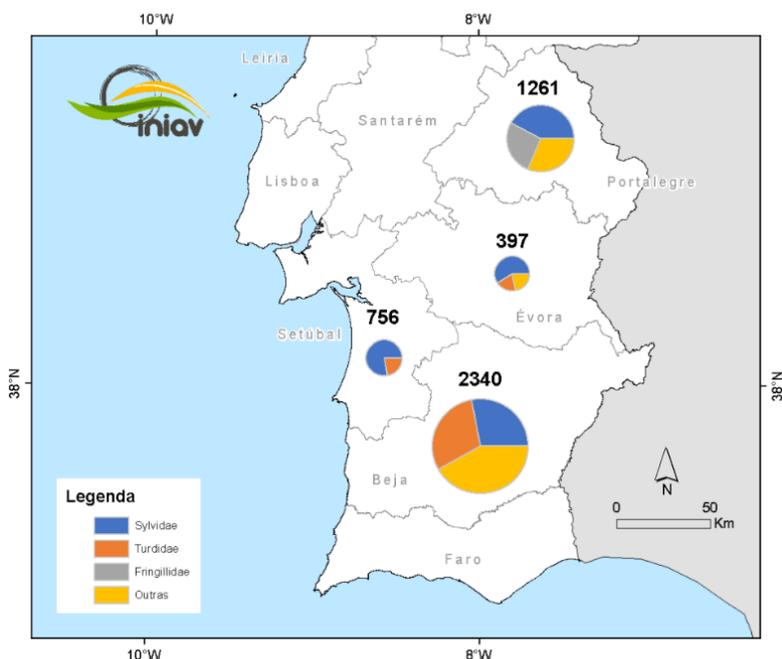


Figura 2. Mapa de aves observadas pertencentes às seis famílias com prevalência no Estudo. Em número aparece o número das aves avistadas em cada distrito e nos diagramas de setores a representatividade das duas famílias mais representativas em cada distrito.

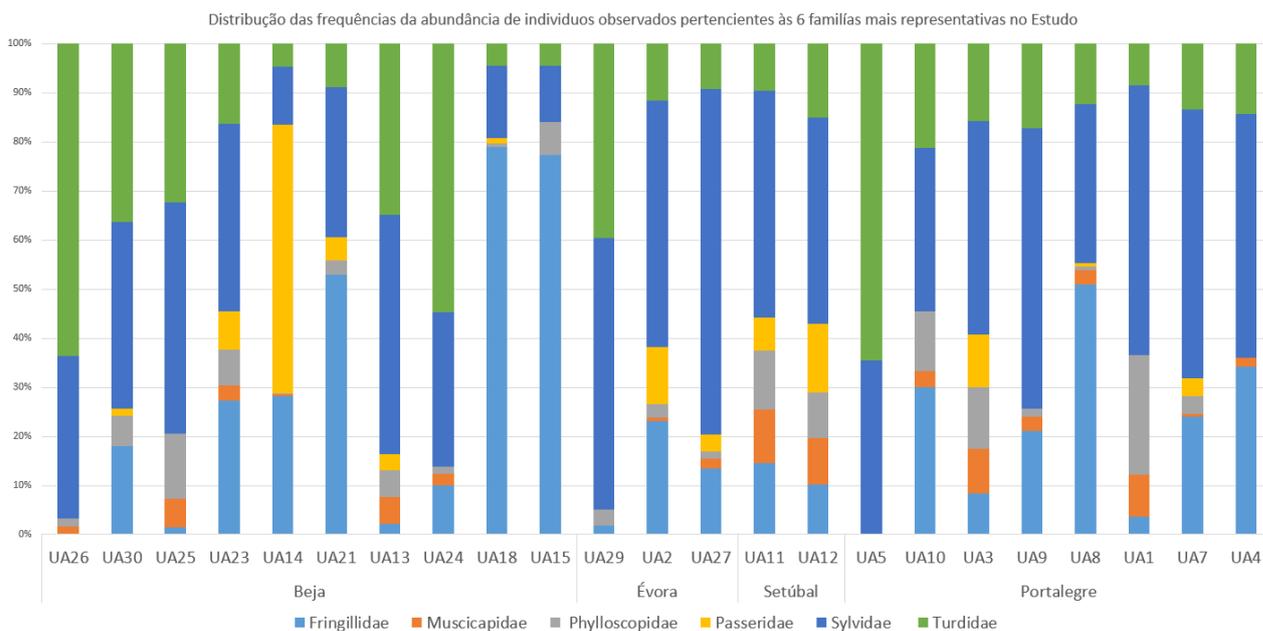


Figura 3. Distribuição da frequência da abundância de aves observada em cada UA considerada no Estudo. Aparecem identificados os quatro distritos em Estudo.

A distribuição das frequências da abundância de aves permite destacar a alta representatividade das três famílias acima referidas em cada um dos distritos. A representatividade das seis famílias em cada uma das UA, fica esclarecida também na figura 3.

É necessário referir que a superfície padrão de análise foi de 6 ha ou até atingir as 30 toneladas de azeitona apanhada. Assim, na maior parte das UA, esta produção foi atingida para cerca de 3 ha, por isso a abundância monitorizada em transectos tem que ser ponderada à superfície real

avaliada. Não existindo diferenças significativas entre transectos, foi possível fazer esta ponderação.

### 3.3 Avaliação da mortalidade verificada

Esta componente do Estudo inclui 25 UA, todas com duas SubUA, exceto em 3 casos que foi considerada uma SubUA. Assim, resultam válidas para a avaliação do Estudo 47 SubUA monitorizadas.

No total, o ICNF IP procedeu à identificação das aves mortas correspondentes a **90 carregamentos** de azeitona, nos meses de novembro e dezembro de 2019. A maior parte dos carregamentos reportam-se a colheitas a partir das 18h e até a meia noite. Existiu um caso em que a colheita foi realizada entre as 17h00 e as 18h, com o objetivo de não alterar as operações ligadas à colheita no lagar; mas sendo considerada pelo interesse de avaliar mais uma UA.

Os carregamentos podem ser de duas classes de peso, consoante são atrelados de tratores ou camiões, transportando os primeiros até cerca de 10 toneladas e os segundos acima de 30 toneladas.

No total foram detetadas **1087 aves mortas, tendo-se identificado 17 espécies afetadas** (tabela 1) em 2 casos não foi possível identificar a espécie de ave, atendendo a que os animais se apresentavam muito alterados. Outras 114 aves, foram observadas, mas não puderam ser retiradas das linhas de triagem ou das linhas (tapetes) do lagar. Relativamente ao último ponto referido, 114 aves foram observadas, mas não puderam ser retiradas das linhas de triagem ou das linhas (tapetes) do lagar. Este número deverá ser considerado como subavaliado, atendendo que existem alguns exemplares que não são detetados no processo de separação em lagar. Por outro lado, não são também contabilizadas as aves que morrem no campo e que não são recolhidas pelas máquinas de colheita.

Tabela 2. N.º de indivíduos capturados discriminados por espécie e a sua representatividade (%).

<b>Espécie</b>	<b>N.º de aves capturadas</b>	<b>Representatividade no Estudo (%)</b>
<i>Sylvia atricapilla</i>	582	53,5
<i>Fringilla coelebs</i>	149	13,7
<i>Serinus serinus</i>	76	7,0
<i>Linaria cannabina</i>	45	4,1
<i>Turdus philomelos</i>	37	3,4
<i>Sylvia melanocephala</i>	25	2,3
<i>Chloris chloris</i>	23	2,1
<i>Turdus merula</i>	8	0,7
<i>Cyanopica cooki</i>	6	0,6
<i>Erithacus rubecula</i>	5	0,5
<i>Phylloscopus collybita</i>	4	0,4
<i>Pica pica</i>	3	0,3
<i>Upupa epops</i>	2	0,2
<i>Cyanistes caeruleus</i>	2	0,2
<i>Lanius meridionalis</i>	2	0,2
<i>Carduelis Carduelis</i>	1	0,1
<i>Emberiza cirrus</i>	1	0,1
Não recolhidas	114	10,5
N. definida	2	0,2
<b>TOTAL</b>	<b>1087</b>	<b>---</b>

A **toutinegra-de-barrete (*Sylvia atricapilla*)** foi a espécie com maior número de indivíduos mortos (**582 aves, correspondente a 53.5% do total**), seguindo-se o tentilhão-comum (*Fringilla coelebs*) com 149 aves e o Chamariz-comun *Serinus Serinus* com 76 aves (figura 5).

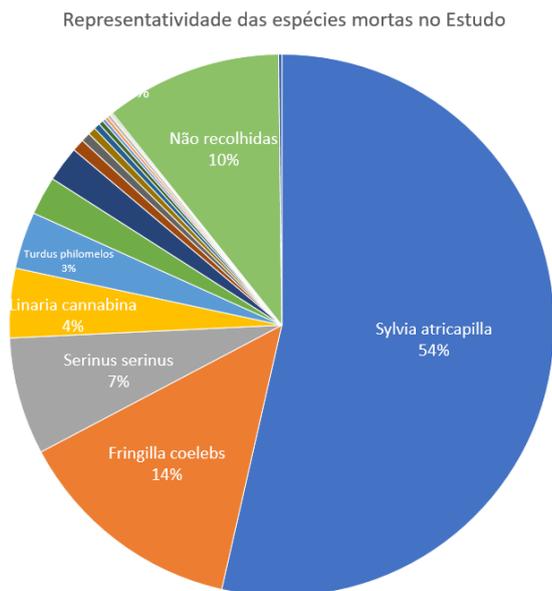


Figura 4. Representatividade das principais espécies capturadas no Estudo (n=1087).

Como referido, a espécie com maior incidência de capturas, foi a toutinegra-de-barrete *Sylvia atricapilla*. Esta espécie foi a mais capturada em todos os distritos (fig. 5). Em Setúbal a toutinegra de barrete representa 90% das aves capturadas no distrito.

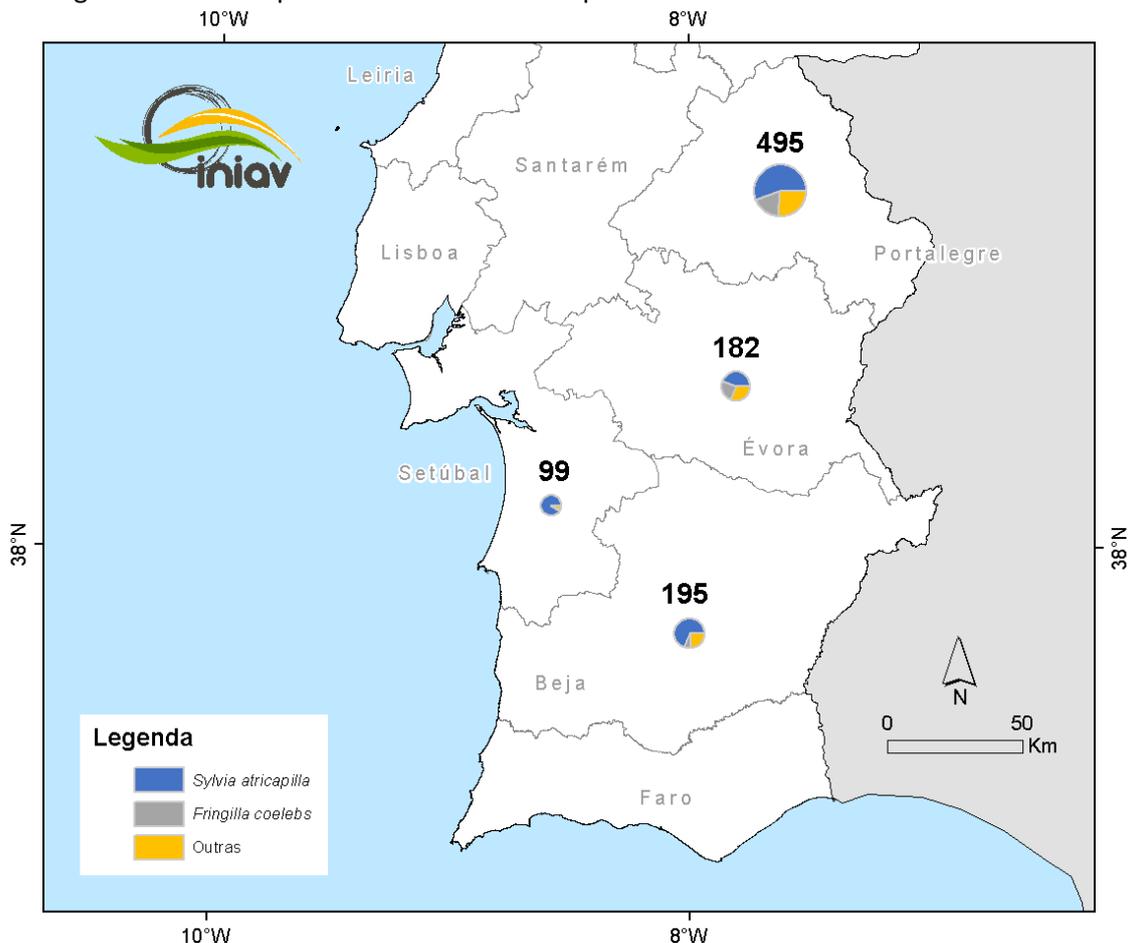


Figura 5. Mapa com o número total de aves mortas em cada distrito. Em diagramas de sectores a representatividade por distrito da *Sylvia atricapilla* e da *Fringilla coelebs*, duas espécies que prevalecem as suas capturas nos quatro distritos.

A área de olival estimada a que dizem respeito os 90 carregamentos, 47 SubUA, é de 193 hectares, aproximadamente. A colheita aproximada no âmbito do Estudo resultou em 1526 toneladas de azeitona. Desta forma determina-se que a mortalidade média observada correspondente a é de 6 aves/ha. Refira-se, no entanto, que há uma grande variabilidade nos resultados, observando-se um desvio padrão muito elevado da média de aves mortas por SubUA (tabela 3).

Tabela 3. Parâmetros estatísticos para os índices calculados.

Estatísticos descritivos	Aves capturadas/ SubUA	Aves capturadas/ha	Aves capturadas /Tn
Mínimo	0,000	0,000	0,000
Máximo	130,000	39,394	3,888
1° Quartil	7,500	2,000	0,215
Mediana	14,000	4,000	0,483
3° Quartil	30,500	9,712	1,117
Média	23,128	6,573	0,792
Variança (n-1)	695,679	57,091	0,770
Desvio padrão (n-1)	26,376	7,556	0,877

A frequência de distribuição das aves capturadas por distritos e por SubUA é apresentada na figura 6. Encontra-se identificadas como “UA(nº)\_1” e “UA(nº)\_2” correspondendo às SubUA onde a medida de espantamento foi testada e não, respetivamente.

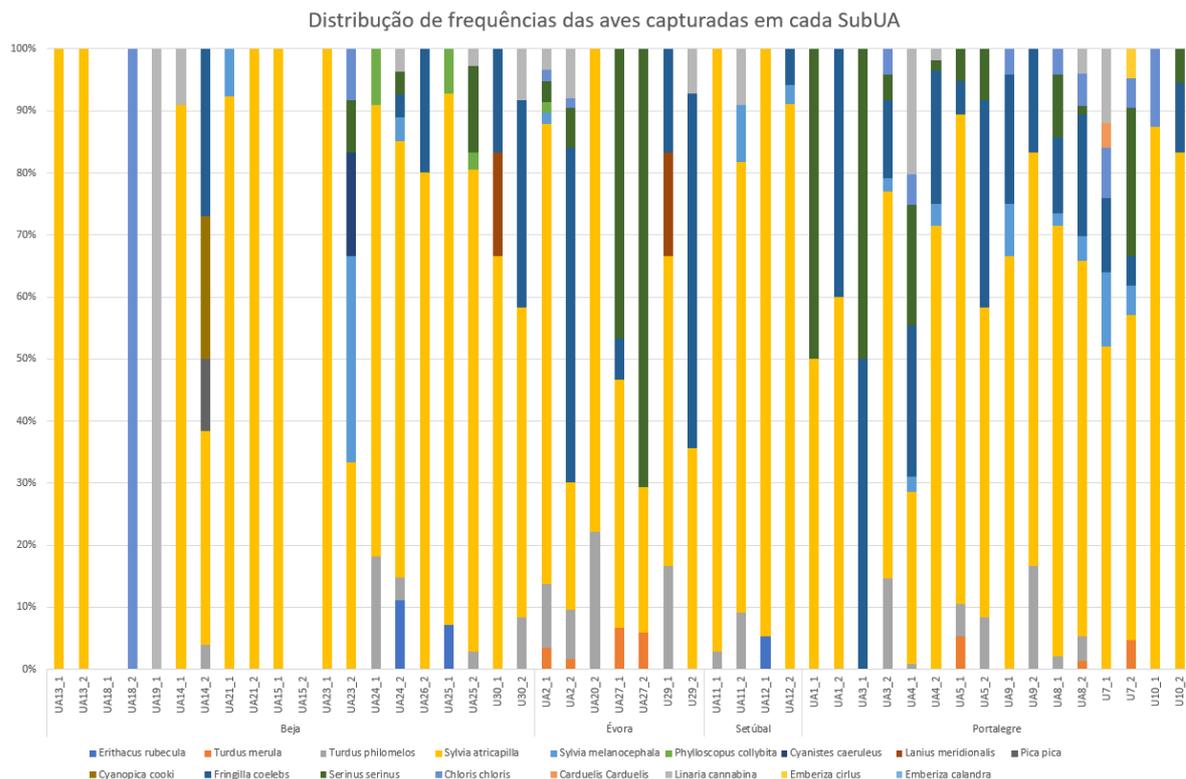


Figura 6. Distribuição das frequências de aves mortas nos quatro distritos monitorizados no Estudo. devido à colheita mecanizada noturna observadas para cada SubUA. “UA(nº)\_1” e “UA(nº)\_2” correspondendo às SubUA onde a medida de espantamento foi testada e não, respetivamente.

### 3.4 Relação entre a abundância registada e mortalidade verificada em lagar

Para cada espécie, nas SubUA com medida de espantamento, a matriz de correlações de Pearson (n), mostra que só existe correlação entre as aves observadas e as aves capturadas nas UA8,

UA10, UA11, UA12, UA21, UA25 as quais tinham uma correlação significativa e positiva ( $R > 0.65$ ); sendo o maior valor de correlação observado para SubUA12\_1, com um  $R=0.865$ . Todos estes dados de correlação identificados anteriormente são diferentes de 0 com um nível de significância de  $\alpha=0.05$ .

Para cada espécie, nas SubUA sem medida de espantamento, a matriz de correlações de Pearson ( $n$ ) mostra que só existe correlação entre as aves avistadas e as aves capturadas nas UA1, UA3, UA11, UA12, UA13, UA24 as quais tinham uma correlação significativa e positiva ( $r > 0.65$ ), sendo o maior valor de correlação positivo obtido a SubUA3\_2, com um  $r=0.849$ . Todos estes dados de correlação identificados anteriormente, são diferentes de 0 com um nível de significância de  $\alpha=0.05$

Uma análise discriminatória de cada espécie, correlaciona de maneira positiva e elevada o total de aves mortas com a abundância total avistada nas duas modalidades de Estudo, com e sem MM, com  $r=0.75$  e  $r=0.74$ , respetivamente.

Os dados totais de aves mortas por espécie relativamente ao número de aves observados em total podem observar-se na figura 7. Para o caso das espécies com maior incidência de mortes no Estudo, a representatividade das mortes relativamente ao total de aves observadas e aves mortas, supõe um 31%, 32% e 66% para *Sylvia atricapilla*, *Fringilla coelebs* e *Serinus serinus*, respetivamente (fig. 7).

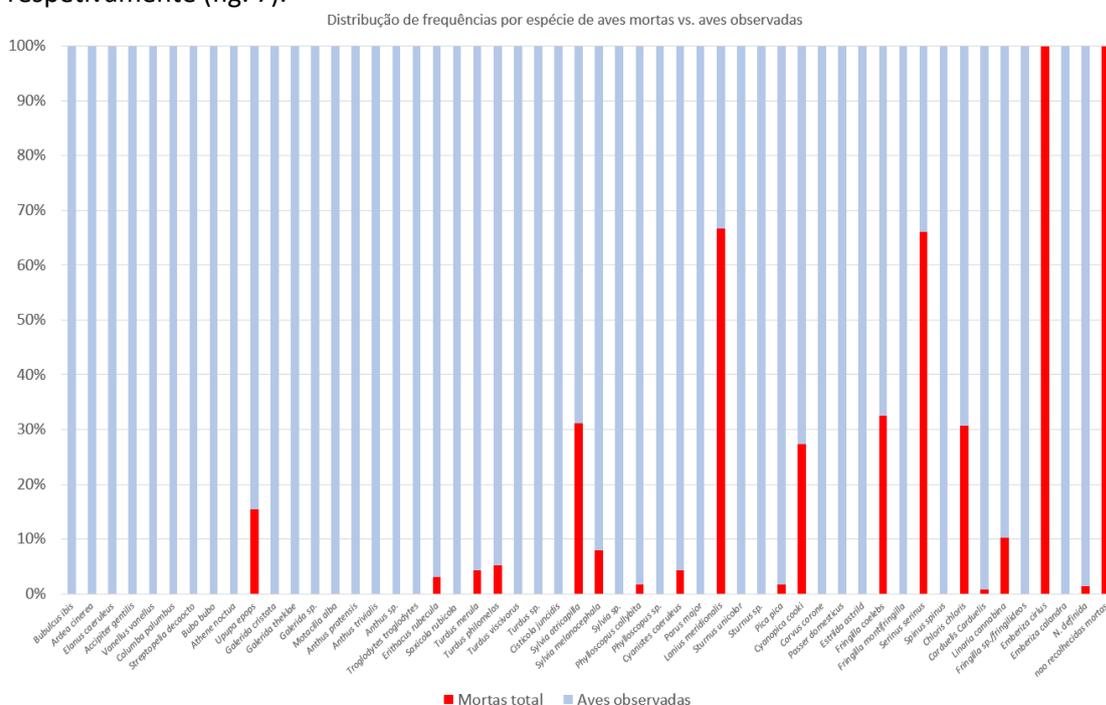


Figura 7. Distribuição de frequências do total de aves mortas e de aves observadas em cada SubUA para cada uma das espécies.

### 3.4 Efeito das medidas de espantamento

Apesar do grande esforço dos agricultores que colaboram no Estudo pela implementação e aplicação das MMs, o espantamento não foi realizado conforme a metodologia em alguns casos. Para a testagem das medidas de mitigação (MM), são consideradas 12 UA na análise do Estudo, nas quais o espantamento foi feito conforme à metodologia proposta.

O número medio de aves mortas /ha permite calcular um ratio de eficiência da MM que considera as Aves mortas na SubUA\_1 relativamente a SubUA\_2. Das 12 UA consideradas, o ratio é maior que 1 em quatro casos (33%), sendo estes casos nos que na SubUA\_1 (com MM) regista maior numero de aves mortas. O índice para as 12 UA consideradas oscila entre 0.29 e 3.75 (figura 8). O valor mais pequeno (0.29) é para a SubUA que reduz significativamente de 3

para 0.88 aves mortas/ha com a MM; sendo o índice de abundancia de aves na SubUA\_2 foi maior relativamente a sua SubUA\_1 1.25 vezes. Pelo contrario, o maior valor de ratio é 3.75 que apresenta 1.14 e 4.29 nas SubUA\_2 e na SubUA\_1, respetivamente; não sendo reduzido neste caso a mortandade de aves. Nesta UA, o índice de abundância observada previa à colheita foi dois vezes superior na SubUA\_1.

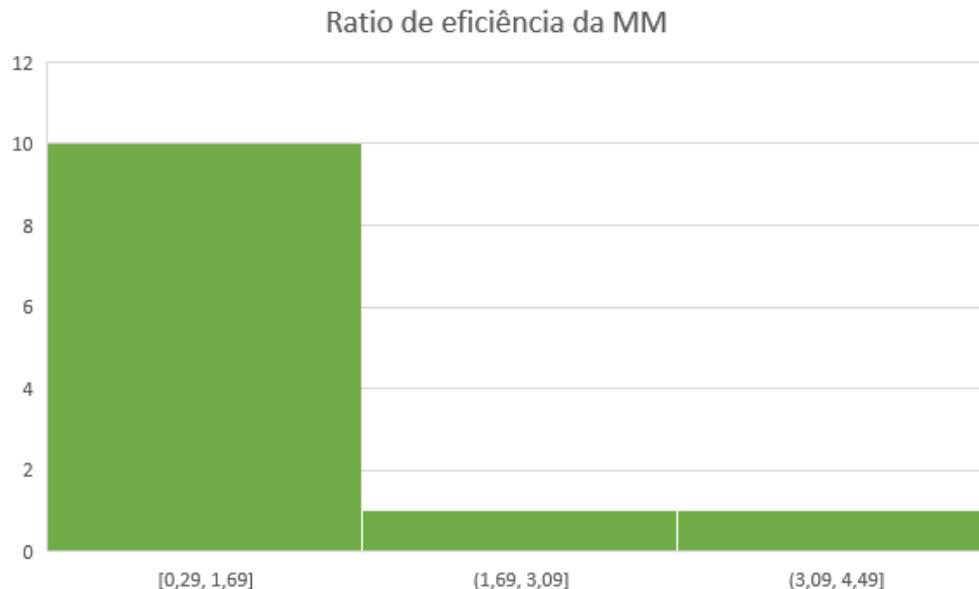


Figura 8. Histograma do ratio de eficiência da MM para as 12 UA consideradas.

### 3.5. Outras variáveis consideradas no Estudo

#### Idade do olival e efeito variedade de oliveira

Pelas características das sebes, foram considerados dois intervalos de idade que se distinguem quanto à dimensão das sebes formados e/ou à arquitetura das árvores neste sistema de plantação. A partir do segundo ou terceiro ano de idade, os olivais neste tipo de condução, podem ter já perfeitamente definidas as sebes. Este é o caso de todas as UA avaliadas. Assim, o critério da divisão em dois grupos correspondeu à sua idade: até 9 anos de idade (incluídos) e acima dos 10 anos (Tous *et al* 2007). Foram avaliadas no primeiro grupo, 5 e 3 UA para ‘Arbequina’ e ‘Arbosana’, respetivamente. Não existem diferenças significativas relativamente à abundância de aves avistadas e capturas.

Para determinar o efeito das duas variedades ‘Arbequina’ e ‘Arbosana’, as quais constituem as duas principais variedades nos olivais em sebe no país, apenas 4 UA foram avaliadas com a variedade ‘Arbosana’.

O maior número de aves mortas na variedade ‘Arbosana’ foi registada nos distritos de Évora e Portalegre, com um valor máximo de 6 aves mortas /ha em olivais de 9 e 10 anos, respetivamente.

Foi em Beja, num olival de 11 anos, onde a variedade ‘Arbosana’ registou a maior abundância média de aves/há (fig. 9). Este é o segundo valor máximo avistado relativamente a abundância de aves, que segue ao avistamento realizado em Beja, num olival da mesma idade que o anterior, mas da variedade ‘Arbequina’, no que foram avistadas 257 aves.

Os resultados dos testes estatísticos efetuados não revelam diferenças significativas na mortalidade de aves entre as duas variedades de oliveira.

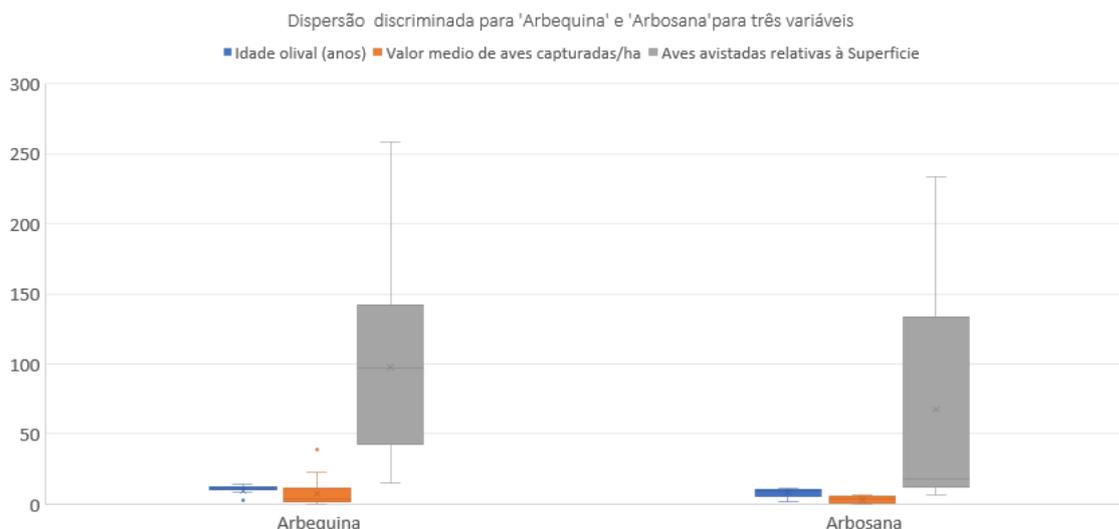


Figura 9. Dispersão para as três variáveis: idade dos olivais (azul), abundância/superfície (cinzento) e o valor medio de aves capturadas/ha (laranja) para as duas variedades de oliveira monitorizadas.

### Enquadramento das UA

O objetivo de considerar as envolventes das UA monitorizadas foi tentar discriminar situações de envolventes nas que foram correlacionados os parâmetros em estudo e que permitiram tirar conclusões sobre os diferentes enquadramentos dos olivais em estudo. Ainda numa fase preliminar de Estudo, foram considerados os enquadramentos das UA avaliadas. A determinação destas envolventes foi realizada com o software ArcGis e diferentes camadas de informações do território, o que permitiram, ainda a um nível muito por acima, determinar até seis situações como enquadramento principal (mais do 80% na envolvente da UA) e secundário (entre um 50% e um 80% da envolvente da UA). Os enquadramentos considerados foram a prevalência de: olival, estradas, montado, barragem, proximidade de linhas de água e outras culturas.

Refere-se ainda uma avaliação preliminar deste parâmetro porque deveria aprofundar-se mais no desenvolvimento duma metodologia que considere este parâmetro com um análise espacial com rigor, com o estabelecimento dum “buffer” duma determinada distância e com uma análise espacial certa com medições que determinem percentagens dos enquadramentos.

### Análise de correlação entre as variáveis consideradas

Foi realizada uma Análise de Componentes Principais (PCA em inglês) com o objetivo de discriminar, no conjunto das 23 variáveis consideradas no Estudo (tabela 4), como contribuíam para explicar a variância total registada. Neste caso são consideradas as 25 UA para avaliar o conjunto da amostra maior que permita discriminar tendências na correlação de variáveis no Estudo. As duas primeiras componentes principais, PC1 e PC2, explicam, respetivamente 16.7% e 14.5% da variância total considerada, ou seja, 31.2% da variância total (fig. 10). Os fatores que mais contribuem para a PC1 de forma positiva foi a visibilidade da lua (%) (variável obtida para cada data de ensaio) com um vetor de carga de 0.84 e uma correlação elevada e negativa com a temperatura mínima (°C) registada nesse dia. Na PC2, a maior contribuição positiva é dada pela medida aves mortas/ha.

O registo detalhado das condições meteorológicas no momento da apanha, poderia melhorar a correlação destas variáveis com o registo de abundância de aves e as aves capturadas, assim como uma possível correlação das diferentes espécies. Os técnicos em campo, tomaram registo das condições meteorológicas perceptíveis, como o vento, nebulosidade, chuva assim como a perturbação (enquanto potencial efeito nos resultados do Estudo).

Além destes aspetos, a localização do setor em concreto onde se realiza a colheita noturna pode determinar o risco de mortalidade. Aspetos como uma maior ou menor proximidade a áreas envolventes que proporcionem alimento, a dimensão dos olivais comparativamente a outros tipos de usos do solo, à escala da paisagem, a distância a estradas e outras estruturas humanas, bem como a localização topográfica (vale, encosta, topo) poderão influenciar as características ambientais específicas e, conseqüentemente, a presença das aves. Os parâmetros ambientais do local e data da colheita poderão contribuir para determinar o grau de mortalidade, designadamente ou fatores meteorológicos (temperatura, precipitação e vento). A variável “visibilidade da lua” diária considera-se 100% quando é lua cheia (dados obtidos de <https://www.vercalendario.info/pt/lua/>). Relativamente a esta variável, está relacionada positivamente com a mortalidade das aves, indicando que a incidência das mortes está relacionada com as fases de menor luminosidade (lua nova).

Tabela 4. Vetores de carga da PCA com 23 variáveis avaliadas nas 25UA do Estudo. Principais vetores de carga ficam realçados. A percentagem (<sup>a</sup>) representa a variância das três primeiras componentes mostradas.

	<b>PC1 (16,7%)<sup>a</sup></b>	<b>PC2 (14,5%)</b>	<b>PC3 (13,5%)</b>
Distrito	-0,206	-0,504	-0,286
Variedade	0,456	0,019	-0,240
Ano de plantação	0,029	-0,087	-0,336
Idade olival (anos)	0,450	-0,239	0,190
Distancia entre linha (m)	0,179	-0,044	-0,202
Distancia entre árvore (m)	0,435	-0,453	0,410
Data ensaio	<b>0,586</b>	-0,522	0,294
Tmax [°c]	-0,557	<b>-0,651</b>	0,273
Tmin [°c]	<b>-0,736</b>	-0,559	-0,034
Rango [°c]	0,232	-0,189	0,489
Viento [km/h]	0,001	-0,193	-0,306
Precipitação (mm)	-0,511	-0,140	0,493
Visibilidade lua [%]	<b>0,845</b>	0,453	0,092
Nebulosidade	-0,396	-0,070	-0,042
Enquadramento principal	0,295	-0,102	0,316
Enquadramento secundario	-0,109	0,535	-0,095
Espantamento	0,001	0,053	-0,085
Aves mortas	-0,331	<b>0,609</b>	<b>0,635</b>
Ratos	-0,314	0,113	0,204
Aves mortas/ha	-0,317	<b>0,769</b>	0,354
Abundância relativa à Superficie	0,059	-0,419	<b>0,662</b>
Aves não recolhidas	-0,351	0,224	<b>0,631</b>
Azeitona colhida/ha (kg/ha)	-0,513	0,060	-0,578

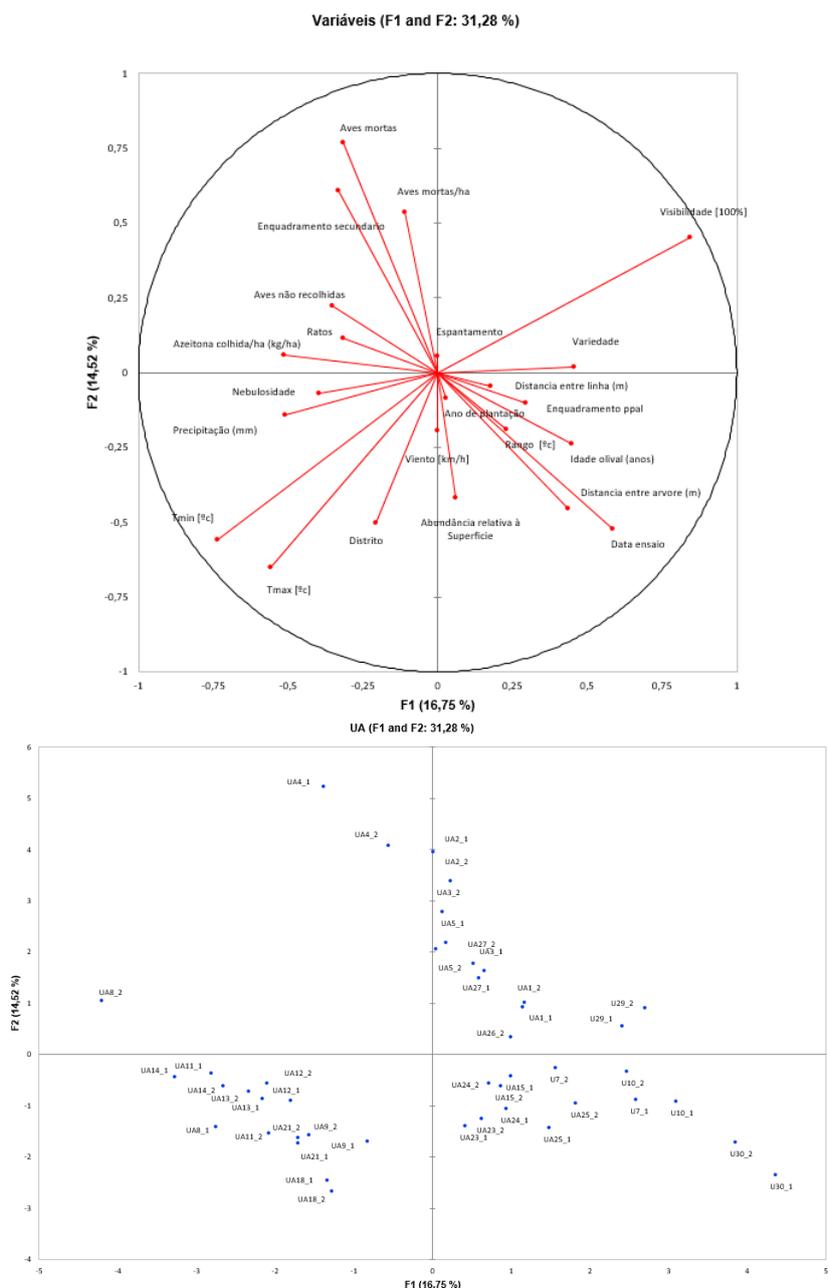


Figura 10. Bi-plot da Análise de Componentes Principais com as variáveis consideradas no Estudo (acima) e a contribuição das 25 UA para a PCA (baixo).

### Espécies afetadas

Os resultados das espécies de aves afetadas na colheita noturna do olival em sebe, corroboram os resultados obtidos no Estudo preliminar realizado pelo ICNF durante a campanha 2018/2019. De acordo com essa avaliação preliminar o ICNF concluiu o seguinte quanto às espécies afetadas:

- O conjunto de espécies detetadas pode ser considerado reduzido, atendendo ao n.º de espécies potenciais que neste período do ano ocorrem no Sul de Portugal. Refira-se que foi observado que as aves de espécies mais pequenas (por exemplo *Phylloscopus* sp., *Sylvia* sp. *Serinus serinus*) não são todas separadas das azeitonas no processo de remoção de detritos, pois passam nos espaços destinados às azeitonas (facto que foi observado durante a avaliação efetuada).

- Destaca-se, inequivocamente, a **toutinegra-de-barrete** como espécie mais afetada. Esta espécie apresenta uma dieta predominantemente frugívora no período de outono-inverno, pelo que a sua ocorrência em olivais poderá estar associada a existência de alimento abundante e em bom estado de maturação, além de permitir também o refúgio noturno. Catry *et al.* (2010) referem que a espécie “No outono e no inverno, para além dos habitats referidos, frequenta também sítios com grande abundância de plantas mediterrânicas produtoras de frutos carnudos. As toutinegras-de-barrete tornam-se então extraordinariamente abundantes em muitos olivais (...)”. Também o Atlas das Aves Invernantes e Migratórias de Portugal 2011-2013 (Equipa Atlas, 2018) refere que “Durante o inverno a espécie ocupa todo tipo de habitats arborizados ou com arbustos altos, sendo particularmente abundante em vinhas, olivais e matagais.” O *site* [avesdeportugal.info](http://avesdeportugal.info) corrobora que “Durante o outono e o inverno surge em grande número no sul do país, sendo então particularmente abundante em olivais.” A importância dos olivais para esta espécie no sul da Península Ibérica é estudada em Rodríguez de los Santos *et al.* (1986).

Esta espécie é predominantemente europeia, sendo estimado que a população nidificante na Europa é entre 40,5 a 64,5 milhões de casais nidificantes, com tendência demográfica crescente (de acordo com o BirdLife International, 2017). O número de indivíduos adultos da população mundial é calculado entre 100 a 165 milhões (IUCN, 2019). Em Portugal durante o período de inverno podem ocorrer animais da população sedentária e invernantes da Europa ocidental e central, além de migradores europeus de longa distância que invernam em África (Catry *et al.*, 2010). Assim, a preferência da toutinegra pela azeitona como alimento no inverno e a possível abundância das suas populações, poderão explicar o facto desta espécie ter sido a mais afetada pela colheita noturna.

- O **tentilhão-comum** (2ª espécie mais afetada) alimenta-se sobretudo de sementes e de outras matérias vegetais, frequentando na época fria habitats menos dependentes da existência de árvores de médio ou de grande porte, podendo encontrar-se em terrenos abertos e amplos (Catry *et al.*, 2010). Supõe-se, assim, que a sua alimentação não estará associada de forma direta e com relevância aos olivais e à azeitona, podendo estas aves alimentar-se em terrenos envolventes ou nas entrelinhas da vegetação herbácea existente nos olivais, estes serão utilizados como refúgio noturno. A organização BirdLife International (2017) estima que o tentilhão-comum tenha uma população abundante na Europa, com 185 a 269 milhões de casais e com tendência estável.
- Quanto ao **tordo-comum** é manifesto que a azeitona é o seu principal alimento no inverno (Catry *et al.*, 2010), sendo mencionado pela Equipa Atlas (2018) que a sua abundância parece “(...) acompanhar de forma aproximada as zonas com maior densidade de cultivo de oliveira.” Os seus efetivos no período outono-inverno são elevados, embora variáveis de ano para ano, sendo possivelmente a espécie cinagética em que é abatido um maior número de animais. O BirdLife International (2017) estima que a população nidificante na Europa seja constituída por 24,4 a 38,4 milhões de casais, com tendência crescente. Comparativamente com as duas espécies anteriores, os efetivos detetados são substancialmente mais reduzidos (43 animais), correspondendo 61% destas aves a apenas um carregamento, o que parece indicar que esta espécie será menos suscetível a este tipo de mortalidade, apesar da utilização dos olivais como habitat de alimentação.
- A mortalidade associada à colheita noturna estará associada primariamente à utilização destes espaços agrícolas como local de refúgio durante a noite, e a aspetos comportamentais que poderão explicar a ausência de fuga à aproximação das máquinas de colheita.

- No que diz respeito aos fatores que dizem respeito ao olival enquanto habitat de refúgio, considera-se que haverá alguns deles determinantes para influenciar o risco de mortalidade. As características das áreas envolventes aos olivais poderão ser importantes pois podem ser áreas adequadas de alimentação, tais como zonas húmidas, pastagens ou culturas de sequeiro, mas sem propiciar as condições necessárias para refúgio e proteção contra o clima e os predadores. Os olivais em sebe têm uma densidade elevada da folhagem o que pode fornecer a proteção que as aves procuram.

### 3.6 Detalhes técnicos das máquinas de colheita noturna

As máquinas utilizadas para este fim passam por cima das linhas de árvores, as quais são apertadas na entrada da máquina, o equipamento apresenta um sistema de varas horizontais que vibram e batem nas oliveiras para proceder à colheita das azeitonas (ver figura 11), é neste processo que as aves são mortas.

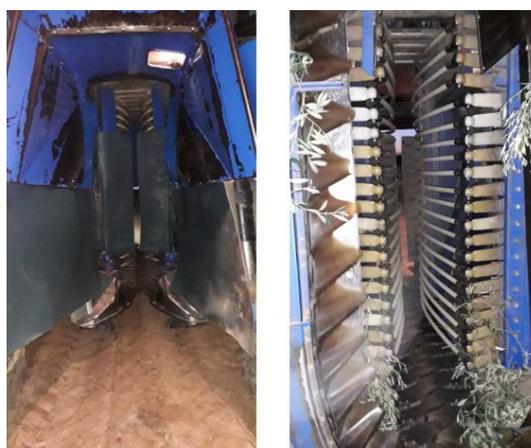


Figura 11. Abertura frontal da máquina por onde passam as árvores em sebe e conjunto de varas que batem nas oliveiras para libertação das azeitonas e que provocam a morte das aves (vista posterior).



Figura 12. – Imagem de máquinas de colheita retirado de catálogo da empresa New Holland (1). Conjunto de faróis que equipam as máquinas observadas no terreno (2). A - Faróis direcionados para as oliveiras, colocados no plano do topo das árvores. B - Faróis superiores que iluminam a área envolvente à área de progressão da máquina.

Como no estudo preliminar realizado pelo ICNF, IP. na campanha anterior, as máquinas apresentam faróis de grande intensidade para iluminação da área do olival que está a ser colhida, quer diretamente para as árvores, quer de forma mais difusa para a zona adjacente

(figura 12). A progressão das máquinas é lenta (pode ser acompanhada a passo) e o ruído e iluminação aumenta de forma progressiva, pelo que se depreende que as aves detetarão com a antecipação suficiente a aproximação das máquinas para permitir a sua fuga. No entanto os resultados obtidos mostram que isso não acontece ou nem sempre acontece. Admite-se que haverá aspetos comportamentais que explicaram esta ausência de fuga, por um lado o facto de estarmos perante espécies diurnas que não terão boa capacidade de voo e de orientação durante a noite e que poderão apresentar, conseqüentemente, demora no comportamento de fuga ou mesmo imobilidade na perspetiva que a máquina passe sem as afetar. Este fator pode também estar associado à elevada intensidade luminosa e direcionamento dos faróis para as oliveiras, o que pode criar confusão sobre a direção de fuga adequada ou mesmo imobilizar as aves por encadeamento. Apesar de não ter sido objeto de registo, foi também observada mortalidade em roedores, nomeadamente ratazana-preta (*Rattus rattus*) e ratinhos (*Apodemus sylvaticus*, *Mus sp. Mus domesticus* e /ou *Mus spretuse*), em 47 animais. Estes animais estarão nas oliveiras em comportamento ativo de alimentação, mas apresentam uma ausência de fuga similar à verificada nas aves, o que mostra que deverá haver fatores comuns para explicar esta mortalidade conjunta em aves e em mamíferos, mesmo considerando que são animais noturnos e que usualmente fogem antecipadamente perante qualquer ameaça. Outro aspeto a ter em conta prende-se com o facto de ser bastante comum neste tipo de colheita a operação em simultâneo de várias máquinas (em número que pode chegar a 7 ou mais) que “varrem” uma banda ampla de olival, em várias linhas de árvores adjacentes.

#### 4. Conclusões

- Anteriormente à colheita noturna, foi realizado o avistamento das aves existentes nos olivais em sebe e foi registada uma elevada abundância de aves. Foram avistadas um total de 5598 aves correspondentes a 50 espécies diferentes; destacar que também 148 aves não foram identificadas. A espécie de maior avistamento no Estudo foi a toutinegra-de-barrete com 1286 indivíduos, o que representa o do 23.6% do total das aves avistadas.
- Podemos considerar que a mortalidade de aves associada à colheita noturna de azeitona pode ser importante em algumas colheitas pontuais (até 39 aves mortas por hectare), afetando algumas espécies de forma sistemática e com relevância numérica, de que se destaca a toutinegra-de-barrete com 582 (54% das aves mortas) e com uma presença em 96% das 25 UA avaliadas.
- Do ponto de vista legal, estas espécies estão protegidas em Portugal, sendo interdito o seu abate de acordo com a Diretiva Aves (alínea a) do n.º 1 do artigo 11º do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com as alterações do Decreto-Lei n. 49/2005 de 24 de fevereiro, que transpõe para o sistema jurídico nacional esta norma comunitária). Para as espécies cinegéticas que integram o Anexo D desta legislação o seu abate só é permitido no âmbito da legislação que regula o exercício da caça. A Convenção de Berna (publicada pelo Decreto nº 95/81, de 23 de julho, regulamentada pelo Decreto-Lei nº 316/89, 22 de setembro) interdita também o abate intencional, exceto o que decorra do exercício da atividade cinegética
- A mortalidade média correspondeu a 6 aves/ha. Refira-se, no entanto, que há uma grande variabilidade nos resultados, observando-se um desvio padrão elevado para a média de aves mortas. Conforme aos últimos dados publicados pelo INE (2019) a superfície do olival em Portugal é ocupada por 361.177ha, ocupando no Alentejo uma área de 188.194ha, um pouco mais de 50% da área olivícola em Portugal.
- Apesar das MM não terem sido integralmente cumpridas em todas as explorações, os resultados obtidos revelam que não são suficientes para eliminar a mortalidade de aves. A avaliação da eficiência das MM foi uma matéria central no Estudo. Das 12 UA

consideradas com uma aplicação da MM conforme a metodologia seguida no Estudo, na SubUA onde é implementada a MM (SubUA\_1) relativamente à SubUA que não é considerada MM (SubUA\_2) reduziu-se em 66% o número de aves mortas/ha. Esta redução só é inferior a 50% numa UA que apresentou um índice de abundância de aves observadas 1.25 vezes maior na SubUA\_2 comparativamente a SubUA\_1.

- Eventualmente, seria importante realizar uma análise espacial e extrair variáveis fisiográficas que permitissem analisar o efeito das mesmas na abundância e na mortalidade das aves. Eventualmente seria importante aprofundar a análise das variáveis ambientais como a temperatura e o vento, nomeadamente no período prévio á colheita. Podem-se também analisar efeitos de dias acumulados p.e. de temperatura mínima, precipitação, vento e fases da lua.

## 5. Referências bibliográficas

BirdLife International (2017) *European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities*. Cambridge, UK: BirdLife International.

Catry, P., H. Costa, G. Elias & R. Matias (2010) *Aves de Portugal. Ornitologia do território continental*. Assírio & Alvim, Lisboa.

Centro de Estudos e Promoção do Azeite do Alentejo (sem data) *Azeite do Alentejo*. <http://azeitedoalentejo.pt/>

Equipa Atlas (2018) *Atlas das Aves Invernantes e Migratórias de Portugal 2011-2013*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, LabOr- Laboratório de Ornitologia – ICAAM - Universidade de Évora, Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Instituto das Florestas e Conservação da Natureza (Madeira), Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo (Açores) e Associação Portuguesa de Anilhadores de Aves. Lisboa.

IUCN (2019) The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018-2. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)

Mota-Barroso, J., J. O. Peça, A. B. Dias, A. C. Pinheiro & A. Peixe (2013) Evolução Tecnológica da Olivicultura. In J. Bohm (coordenador) *O grande livro da oliveira e do azeite. Portugal oleícola*. pp. 80-93.

Rodríguez de los Santos, M., M. Cuadrado & S. Arjona (1986) Variation in the abundance of Blackcaps (*Sylvia atricapilla*) wintering in an Olive (*Olea europaea*) orchard in southern Spain. *Bird Study*. 33: 81-86.