

MEMORIA DO PROJETO ECOLIVES PTDC/AAG-REC/6480/2014

SERVIÇOS DE CONTROLO BIOLÓGICO COMO INCENTIVO PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE EM OLIVAIS NA REGIÃO DO ALENTEJO, PORTUGAL



Prefácio

O olival é uma cultura de elevada importância sócio-económica nas paisagens da Europa mediterrânea e, sem dúvida, uma das principais características da sua identidade. No entanto, a intensificação agrícola e o aumento da área dedicada à cultura do olival estão a colocar em risco outro dos seus valores: a elevada diversidade biológica.

Paradoxalmente, muitas das espécies afetadas desempenham um papel importante nos serviços de ecossistemas, nomeadamente o controlo das pragas agrícolas.

O projeto ECOLIVES lança luz sobre como a intensificação agrícola e a simplificação da paisagem associada ao aumento da área de olival afetam a diversidade de vertebrados e invertebrados que, devido à sua dieta insetívora, influenciam a quantidade e a qualidade da produção de azeitona e seus derivados.



A TRANSFORMAÇÃO DOS SISTEMAS NATURAIS

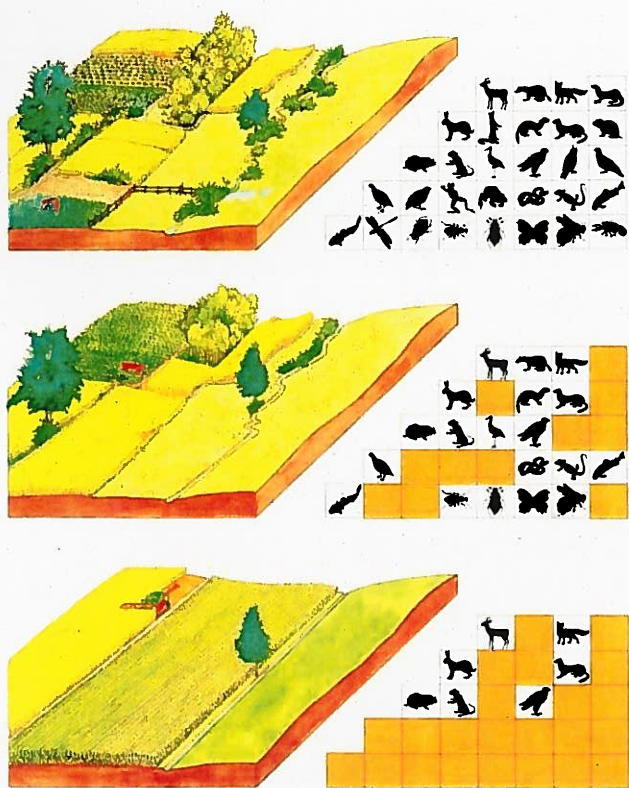


Figura 1: Esquema hipotético mostrando a perda de espécies à medida que a simplificação da estrutura da paisagem aumenta.

A criação de novas áreas para a agricultura e a intensificação das práticas agrícolas estão entre as principais ameaças à biodiversidade. Em grande parte, isso ocorre porque os sistemas produtivos, os chamados agroecossistemas, particularmente os geridos intensivamente, tendem a ter uma baixa disponibilidade de recursos para as espécies silvestres, diminuindo a probabilidade de que estas possam ocorrer e sobreviver no seu interior.

Assim, muitas espécies silvestres, tanto animais como plantas, apresentam uma diminuição acentuada em termos de abundância relativa, podendo mesmo extinguir-se localmente, como resultado da conversão do território em agroecossistemas e da intensificação das práticas agrícolas (Figura 1). Paradoxalmente, muitas dessas espécies podem ser excepcionalmente benéficas para as próprias culturas devido aos processos ecológicos essenciais em que muitos delas estão envolvidas (conhecidos como serviços de ecossistemas), como a polinização de flores ou o consumo de insetos praga, estando diretamente envolvidos na quantidade e qualidade da produção agrícola.



QUAIS SÃO OS SERVIÇOS DE ECOSSISTEMAS?

Os serviços de ecossistemas são serviços naturais que beneficiam (direta e indiretamente) o ser humano. Estes serviços podem ser de quatro tipos: Suporte, Regulação, Provisão e Culturais (Figura 2) (Goldman et al. 2008).

O papel da biodiversidade como prestador de serviços de ecossistemas (Regulação) em agroecossistemas está bem demonstrado. Talvez um dos exemplos mais estudado e conhecido seja a polinização de culturas por espécies silvestres, principalmente insetos. Estima-se que aproximadamente 70% das espécies vegetais cultivadas dependem em maior ou menor grau dos polinizadores para o conjunto de frutos. É surpreendente, no entanto, que a intensificação das práticas agrícolas esteja entre as principais causas de perda de diversidade de polinizadores silvestres no mundo.



Figura 2: Classificação dos serviços de ecossistemas. Adaptação de Goldman et al. 2008¹.



¹ Goldman R.L., Thompson B.H., G.C. Daily. (2008). "Managing for ecosystem services on U.S. agricultural lands". U.S. agricultural policy and the 2007 farm bill, K. Arha, T. Josling, D. A. Sumner, and B. H. Thompson (Eds): 97-111. Stanford, CA: Woods Institute for the Environment.

Outro serviço de ecossistemas importante é o controlo natural de pragas, também conhecido como serviço de controlo biológico ou biocontrolo.

Tradicionalmente, estudos sobre serviços de control biológico em agroecossistemas têm-se concentrado no papel dos insetos como agentes de biocontrolo. No entanto, a importância que os vertebrados, especificamente aves e morcegos, têm na prestação desse serviço em particular é cada vez mais reconhecido. Tanto assim é que a alta taxa de consumo de insetos e, portanto, o seu elevado potencial de atuar como controladores de pragas agrícolas, tornou-se um argumento fundamental para a sua conservação.



Estima-se que as aves insetívoras consumam entre 400-500 milhões de toneladas de insetos e outros artrópodes por ano.²

O estudo “Os morcegos como controladores da praga da borboleta do arroz³”, realizado na Península Ibérica, no Delta do Ebro, defende que os morcegos, que se alimentam de insetos, atuam de forma tripla:

- Eliminação direta dos indivíduos
- Prevenção da reprodução de insetos
- Prevenção da deposição de ovos

2. Nyffeler, M., Sekercioglu, C., Whelan, C. (2018). Insectivorous birds consume an estimated 400–500 million tons of prey annually. *The Science of Nature*. 105. 10.1007/s00114-018-1571-z.

3. Puig Montserrat, X. et al (2015) Pest control service provided by bats in Mediterranean rice paddies: linking agroecosystems structure to ecological functions. *Mamm Biol* 80, 237–245.

PORQUÊ O OLIVAL?

Nos países do sul da Europa, como Espanha e Portugal, o olival é sem dúvida uma das culturas mais amplamente distribuídas, com uma área total de cerca de 4,5 milhões de hectares⁴.

Embora tradicionalmente fosse uma cultura de subsistência, apresentando assim uma gestão pouco intensiva, o aumento progressivo da procura e do preço do azeite levou à sua industrialização e, portanto, ao aumento da área agrícola destinada a olivais intensivos e super-intensivos.



Olival tradicional

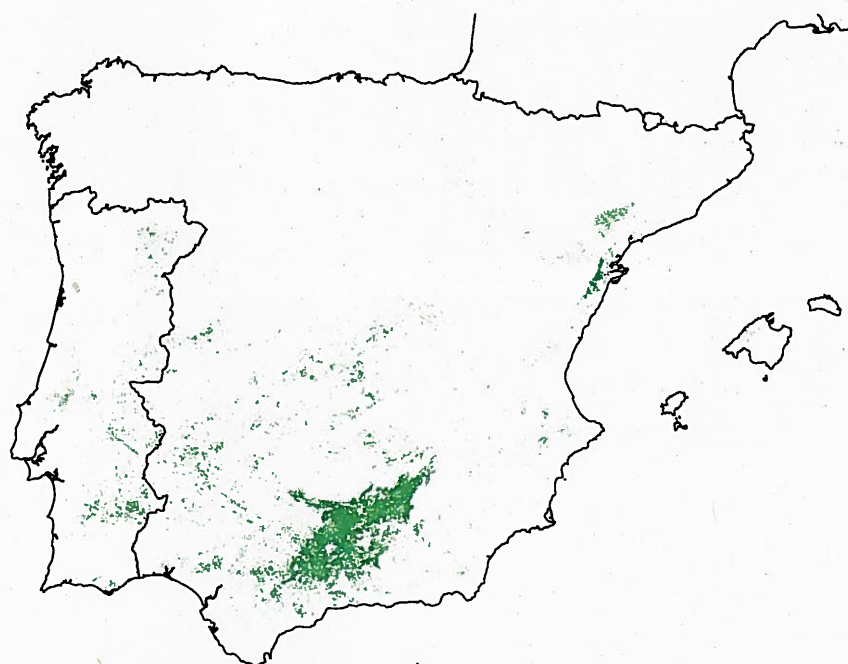


Figura 3: Mapa da Península Ibérica onde as áreas verdes mostram a presença do olival.

O olival tornou-se, portanto, num cenário para a conservação da biodiversidade, principalmente nos países que circundam o mar Mediterrâneo (Figura 4), onde o olival não é apenas um componente essencial da paisagem, mas um motor económico e social. No entanto, o impacto do cultivo da oliveira nos padrões de riqueza e diversidade de espécies está longe de ser entendido, condicionando a nossa capacidade de usar os serviços de ecossistemas como incentivos à conservação da biodiversidade.

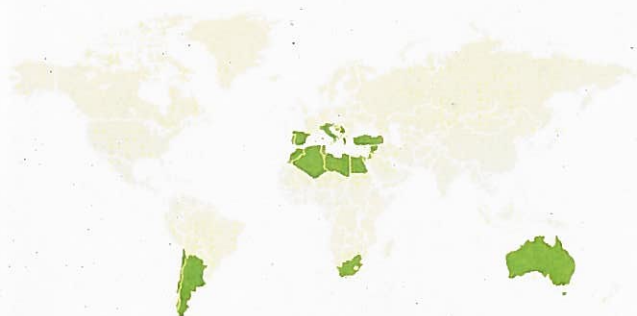
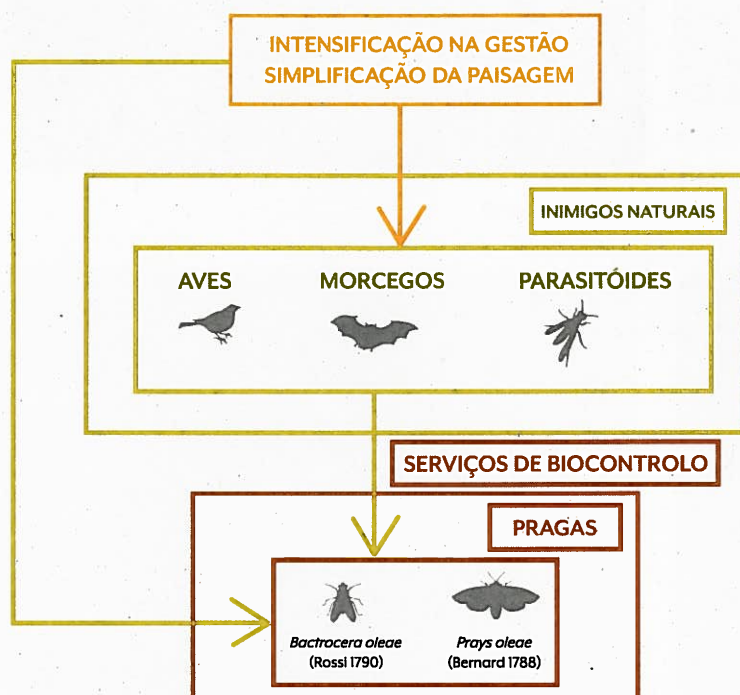


Figura 4: Mapa mundial com os principais países produtores de azeitona destacados.

4. Eurostat (2018): <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

O PROJETO ECOLIVES

É neste contexto de falta de informação sobre a relação entre práticas agrícolas em olivais e os níveis de retenção da diversidade biológica que nasce o projeto ECOLIVES.



O objetivo fundamental do ECOLIVES é estudar os padrões de diversidade de espécies silvestres nos olivais com diferentes níveis de intensificação de gestão e, finalmente, o impacto potencial que esta intensificação tem nos serviços do controlo de pragas realizado por algumas dessas espécies.

Especificamente, o ECOLIVES pretende estudar o papel que os vertebrados (aves e morcegos) e os invertebrados (vespas parasitóides) desempenham como controladores de duas das principais pragas do olival: a mosca-da-azeitona (*Bactrocera oleae*) (Rossi 1790) e a traça-da-oliveira (*Prays oleae*) (Bernard 1788).

A área de estudo circunscreveu-se à região do Alentejo, onde foram selecionados 60 locais de amostragem distribuídos homogeneamente em toda a região do estudo (Figura 5). É de salientar que o Alentejo é a principal região produtora de azeite em Portugal, com mais de 551 toneladas produzidas no 2018.

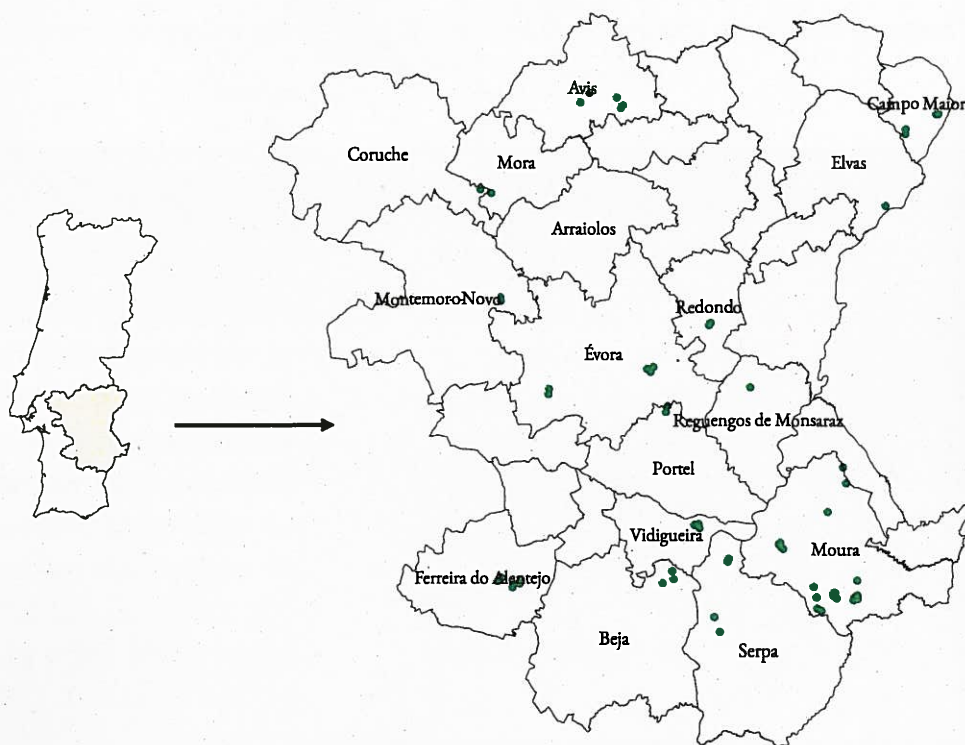


Figura 5: Localização dos 60 locais de amostragem.

BLOCO 1

AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA INTENSIFICAÇÃO DA GESTÃO DO OLIVAL NA DIVERSIDADE DE AVES, MORCEGOS E PARASITÓIDES E O IMPACTO POTENCIAL NOS SERVIÇOS DE CONTROLO BIOLÓGICO.

A intensificação da gestão do olival através da irrigação, mecanização e aplicação de fertilizantes e pesticidas aumentou consideravelmente a sua produção. No entanto, esse processo envolve uma série de custos ambientais que representam uma ameaça significativa à biodiversidade. Este primeiro bloco de trabalho foi dedicado à avaliação do impacto da intensificação na presença e abundância de espécies e do potencial impacto nos serviços de controlo biológico fornecido por estas.



Imagem 1: Da esquerda para a direita: olival biológico, tradicional, intensivo e super-intensivo.

BLOCO 2

AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA SIMPLIFICAÇÃO DA PAISAGEM NA DIVERSIDADE DE AVES, MORCEGOS E PARASITÓIDES E NOS SERVIÇOS DE CONTROLO BIOLÓGICO.

A eliminação de elementos naturais e seminaturais improdutivos (sebes, árvores, arbustos, pousios, etc.), bem como a especialização regional em algumas culturas são amplamente reconhecidos como importantes impulsionadores da perda de biodiversidade em paisagens agrícolas em todo o mundo. Este segundo bloco de trabalho foi dedicado à avaliação do impacto da simplificação da paisagem na presença e abundância de espécies e seu impacto potencial nos serviços de controlo biológico que fornecidos por estas.



Imagem 2: Paisagem dominada por olival intensivo.

BLOCO 1. AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA INTENSIFICAÇÃO DA GESTÃO DO OLIVAL NA DIVERSIDADE DE AVES, MORCEGOS E PARASITÓIDES E O IMPACTO POTENCIAL NOS SERVIÇOS DE CONTROLO BIOLÓGICO.

O primeiro bloco centrou-se na investigação, à escala regional, do impacto que a intensificação da gestão do olival exerce sobre a diversidade de vertebrados (aves e morcegos) e invertebrados (vespas parasitóides). Adicionalmente, estudaram-se os padrões de distribuição das duas pragas para avaliar o potencial impacto da intensificação agrícola no serviço de controlo biológico.

As amostragens foram realizadas durante a primavera (março-abril), verão (junho-julho) e outono (setembro-outubro) de 2017. Os 60 locais de amostragem (Figura 6) foram distribuídos homogeneamente pelo Alentejo, englobando diversos níveis de intensificação, desde olivais em produção biológica até olivais em produção superintensiva. Em cada um dos locais foram amostrados os três grupos alvo, morcegos, aves e parasitóides, assim como as pragas mosca-da-azeitona (*Bactrocera oleae*) e traça-da-oliveira (*Prays oleae*).

A classificação dos olivais foi feita com base nas variáveis apresentadas na tabela 1.

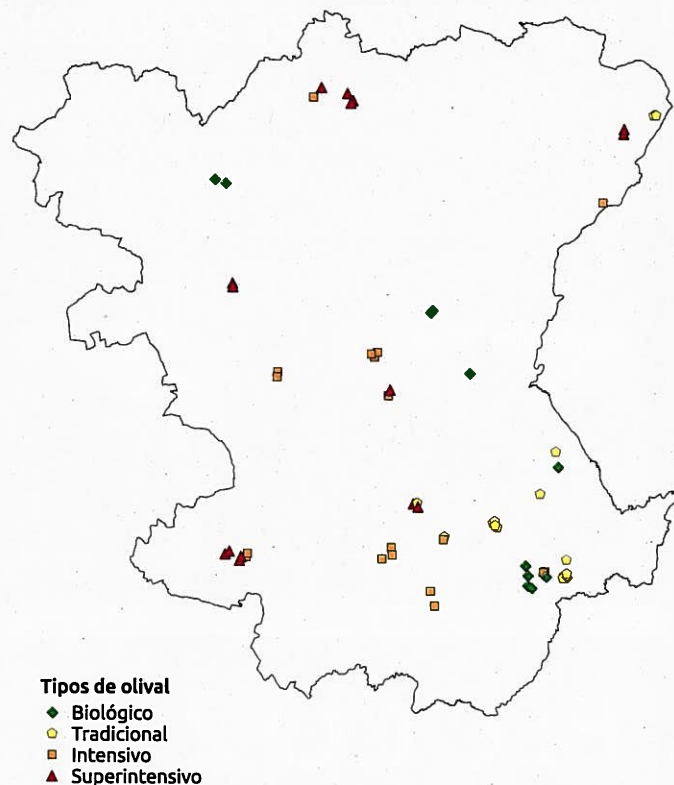


Figura 6: Distribuição dos locais de amostragem por nível de intensificação dos olivais estudados.

TABELA 1: VARIÁVEIS UTILIZADAS PARA CLASSIFICAR O NÍVEL DE INTENSIFICAÇÃO DOS OLIVAIIS ESTUDADOS.

	Tipo de olival			
	Orgânico	Tradicional	Intensivo	Super-intensivo
Declive	moderado	moderado/accentuado	moderado	plano
Idade (anos)	50-100	50-100	<50	<15
Padrão	irregular/regular	irregular/regular	regular	regular
Densidade (árvores/ha)	80-100	80-100	100-400	>1000
Poda	5-10 anos	5-10 anos	0-5 anos	1-2/ano
Lavoura	0-1/ano	0-1/ano	2-3/ano	2-3/ano
Fertilização	orgânico	orgânico/químico	químico	químico
Controlo de pragas	biológico	0-1 ano	0-1 ano	2-3 anos
Controlo de ervas daninhas	pastoreio	pastoreio	químico	químico/lavoura
Colheita	manual	manual	mecanizada	mecanizada
Produção média (t/ha)	2.0-2.5	2.0-2.5	3.0-4.0	>5.0
Irrigação	sem rega	com rega	com rega	com rega
Cobertura do solo	sim	sim	não	não

As variáveis utilizadas para classificar os tipos de olivais obtiveram-se por medição direta no campo ou através da utilização de sistemas de informação geográficos (SIG). Os dados relativos ao tipo e frequência de aplicação de agroquímicos foram fornecidos pelos agricultores no final do período de amostragem.

METODOLOGIA

AVES

A amostragem de aves consistiu na realização de estações audiovisuais em cada um dos locais de amostragem. Com vista à contagem e identificação das aves existentes num raio de 50m em volta do observador. Cada um dos locais foi amostrado duas vezes em cada uma das estações (primavera, verão e outono). Cada contacto foi identificado ao nível da espécie.



MORCEGOS

Este grupo foi amostrado com dispositivos automáticos de gravação acústica ultrasónica. Em cada local os dispositivos foram colocados durante três noites consecutivas, iniciando a gravação 30 minutos antes do pôr do sol e terminando ao nascer do sol. As gravações obtidas foram analisadas para identificar as espécies e determinar os níveis de atividade das mesmas. As amostragens foram efectuadas na primavera, verão e outono, correspondendo a diferentes períodos do ciclo de vida dos morcegos: gravidez, amamentação e acasalamento.



PARASITÓIDES

A amostragem de parasitóides foi realizada em cada local de duas formas distintas: através da aspiração das copas de cinco árvores, por períodos de 1 minuto por copa de árvore, e através da recolha de flores e azeitonas. As amostras provenientes da aspiração foram armazenadas em álcool e posteriormente identificadas até à família em laboratório. As flores e azeitonas foram guardadas em frascos com o objetivo de observar a emergência de larvas de parasitóides, no caso de haver infestação.



PRAGAS

Para monitorizar a atividade das pragas foram colocadas armadilhas cromáticas, para a mosca-da-zeitona (*Bactrocera oleae*), e armadilhas Delta para a traça-da-oliveira (*Prays oleae*). Foram utilizadas feromonas sintéticas específicas para cada uma das pragas. As armadilhas estiveram colocadas durante 10 dias consecutivos em cada local de amostragem. No caso da traça-da-oliveira foram colocadas armadilhas nas três estações (primavera, verão e outono) enquanto que, no caso da mosca-da-zeitona, apenas foram colocadas no outono. Estes períodos de amostragem correspondem aos picos de actividade de cada uma das pragas.



BLOCO 2. AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA SIMPLIFICAÇÃO DA PAISAGEM NA DIVERSIDADE DE AVES, MORCEGOS E PARASITÓIDES E NOS SERVIÇOS DE CONTROLO BIOLÓGICO.

O efeito da redução dos diferentes tipos de ocupação de solo na presença e abundância de espécies de aves, morcegos e parasitóides foi estudada a uma escala local, numa área de 1 km de raio em torno dos locais de amostragem (Figura 7).

A presença e abundância das espécies dos di-

ferentes grupos taxonômicos foi relacionada com a quantidade de olival e montado (este último considerado um sistema agrícola de elevado valor natural) existente na envolvente dos locais de amostragem. A ocupação de solo foi obtida a partir da análise de imagens aéreas na escala 1:5000.

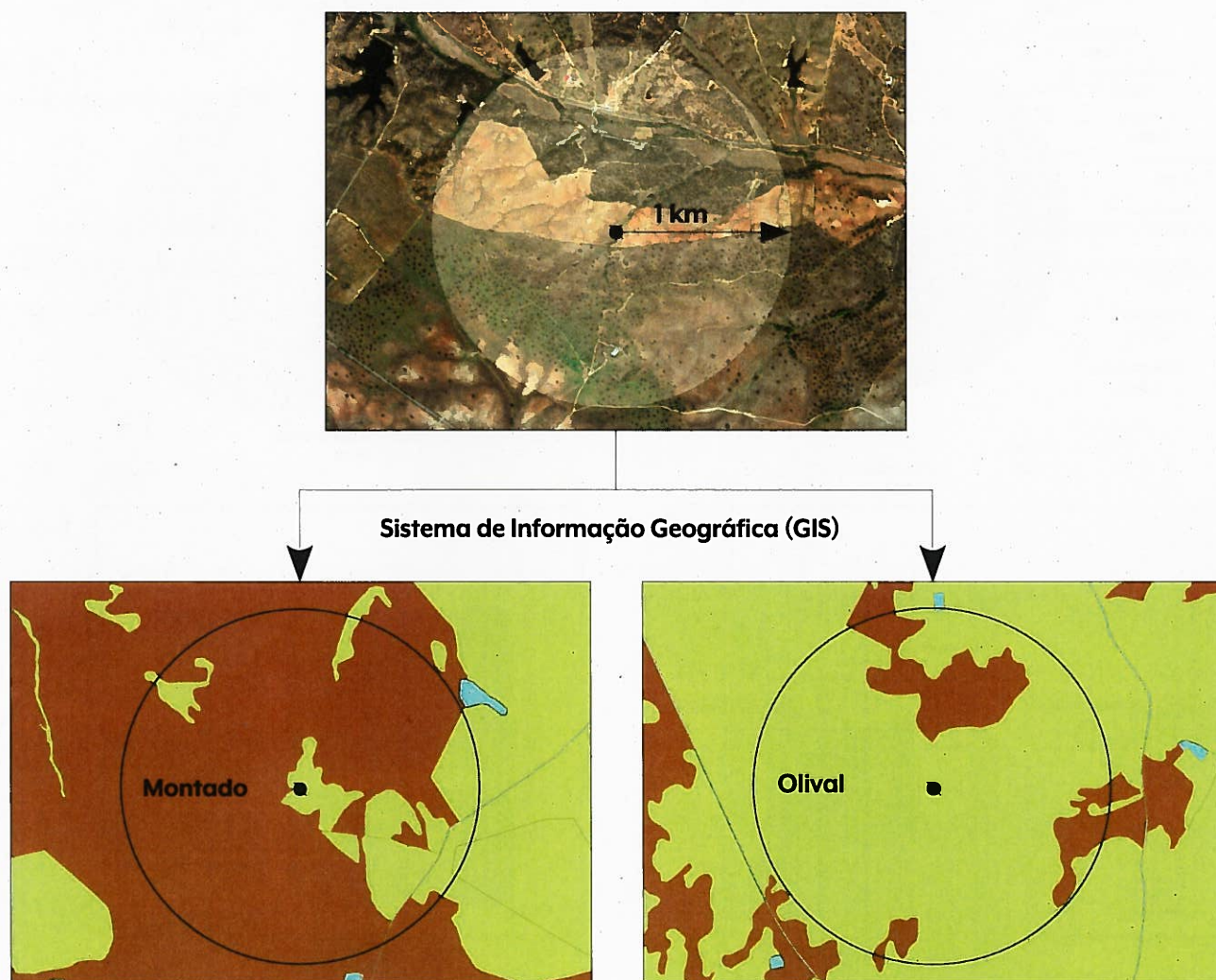


Figura 7: Em cima imagem da área analisada num raio de 1 km em redor dos locais de amostragem. As imagens em baixo mostram o resultado da carta de uso do solo digital usada para obter as áreas de olival (verde) e montado (castanho), necessárias para avaliar o impacto da simplificação da paisagem nos biocontroladores e nas pragas.

RESULTADOS

BLOCO 1. AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA INTENSIFICAÇÃO DA GESTÃO DO OLIVAL NA BIODIVERSIDADE E O IMPACTO POTENCIAL NOS SERVIÇOS DE CONTROLO BIOLÓGICO.

A diversidade dos vertebrados registrada no conjunto dos olivais de amostragem foi relativamente alta, com um total de 60 espécies de aves e 18 espécies de morcegos (Tabela 2, página 23).

Entre as aves, destacam-se as espécies da Família Fringilidae e Passeridae, que representam cerca de metade do total dos indivíduos observados (Figura 1). Por outro lado, a maioria das espécies de morcegos registradas pertencem a uma única família,

Vespertilionidae e, aproximadamente metade dos registos correspondem a uma única espécie, *Pipistrellus kuhlii*. Quanto à diversidade de parasitóides, foram detetadas 24 famílias, sendo os Scelionidae os mais abundantes (Figura 8).

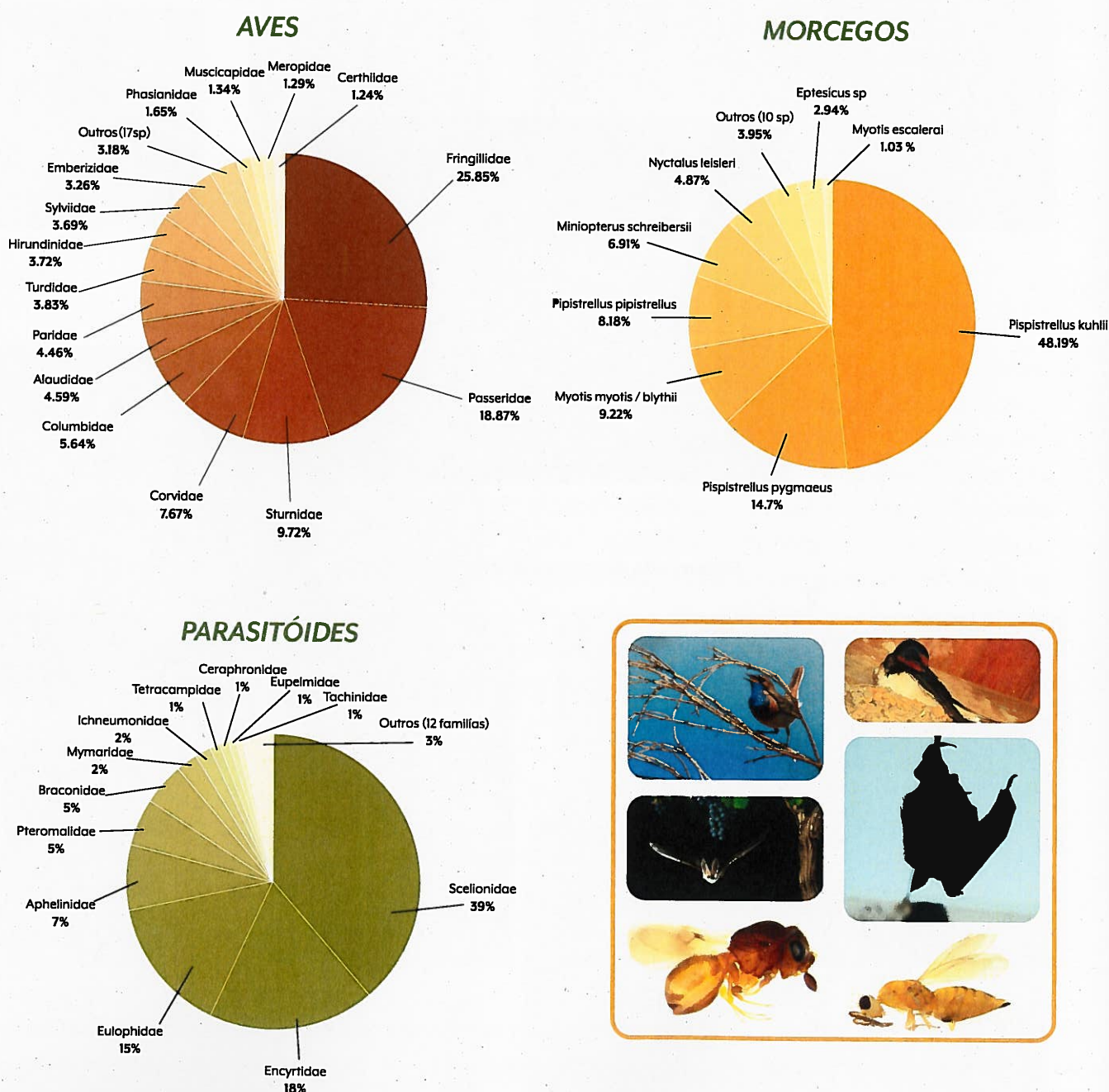


Figura 8: Composição específica de aves, morcegos e parasitoides nos olivais.

Tanto a riqueza como a abundância dos diferentes grupos variou entre os distintos tipos de olival, embora de forma diferente para os vários grupos. No caso das aves observa-se que o número de espécies diminui significativamente à medida que

a intensificação aumenta. No entanto, o número total de indivíduos mantém-se relativamente constante independentemente do tipo de olival (Figura 9).

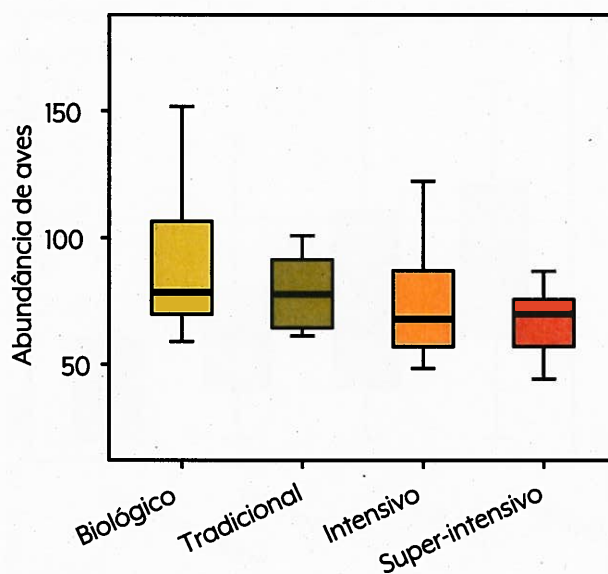
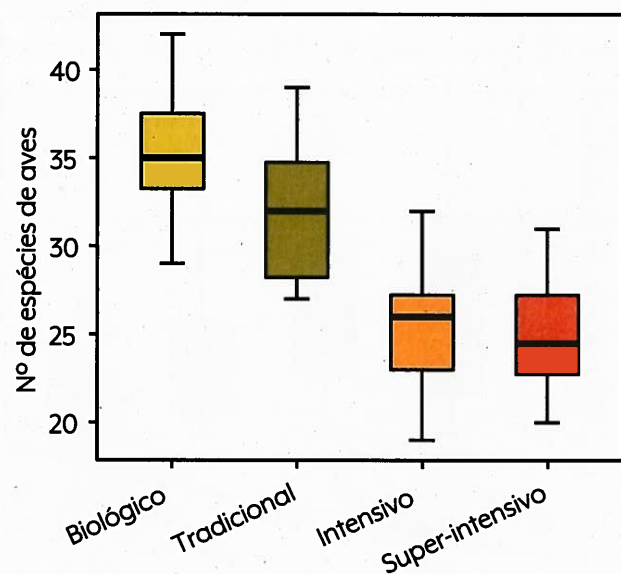


Figura 9: Riqueza e abundância média de aves por tipo de olival.

Já no caso dos morcegos observa-se o padrão oposto. As várias espécies estão presentes em todos os tipos de olival. No entanto sua atividade diminui significativamente com o aumento da intensificação (Figura 10).

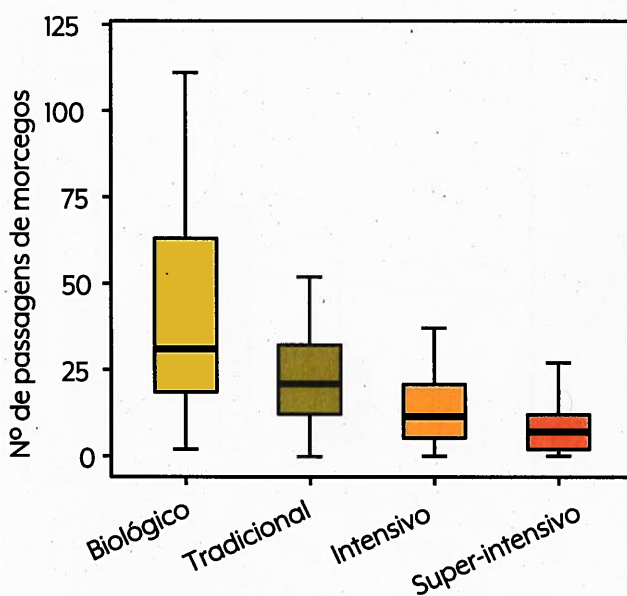
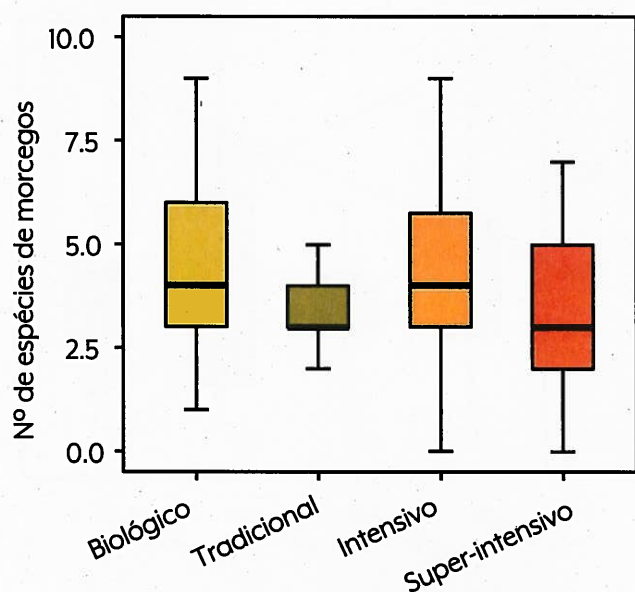


Figura 10: Riqueza de espécies e atividade de morcegos por tipo de olival.

Finalmente, no grupo dos parasitóides observa-se tanto uma diminuição no número de espécies como no número total de indivíduos à medida que a intensificação aumenta (Figura 11).

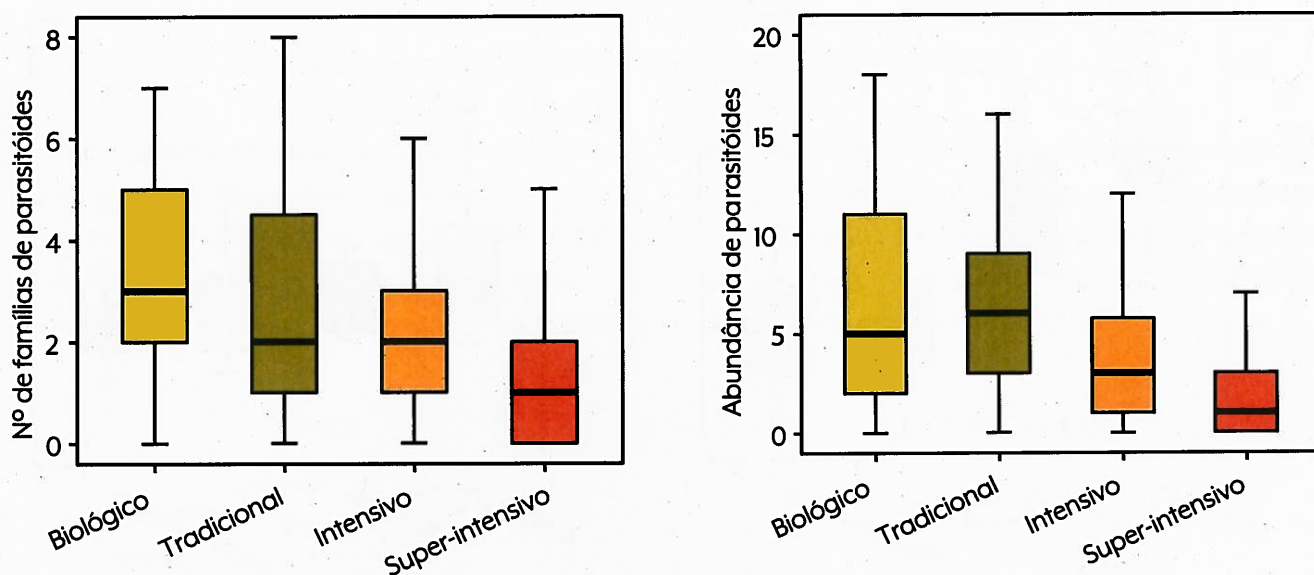


Figura 11: Riqueza de famílias e abundância de parasitoides por tipo de olival.

No que se refere às pragas, a traça-da-oliveira, (*Prays oleae*), apresenta maior abundância em olivais intensivos e super-intensivos que em olivais tradicionais e biológicos, com as maiores abundâncias (até 1500 indivíduos por armadilha) a serem

registadas em olivais intensivos. Pelo contrário, a mosca-da-azeitona, (*Bactrocera oleae*), apresentou abundâncias semelhantes em todos os tipos de olival (Figura 12).

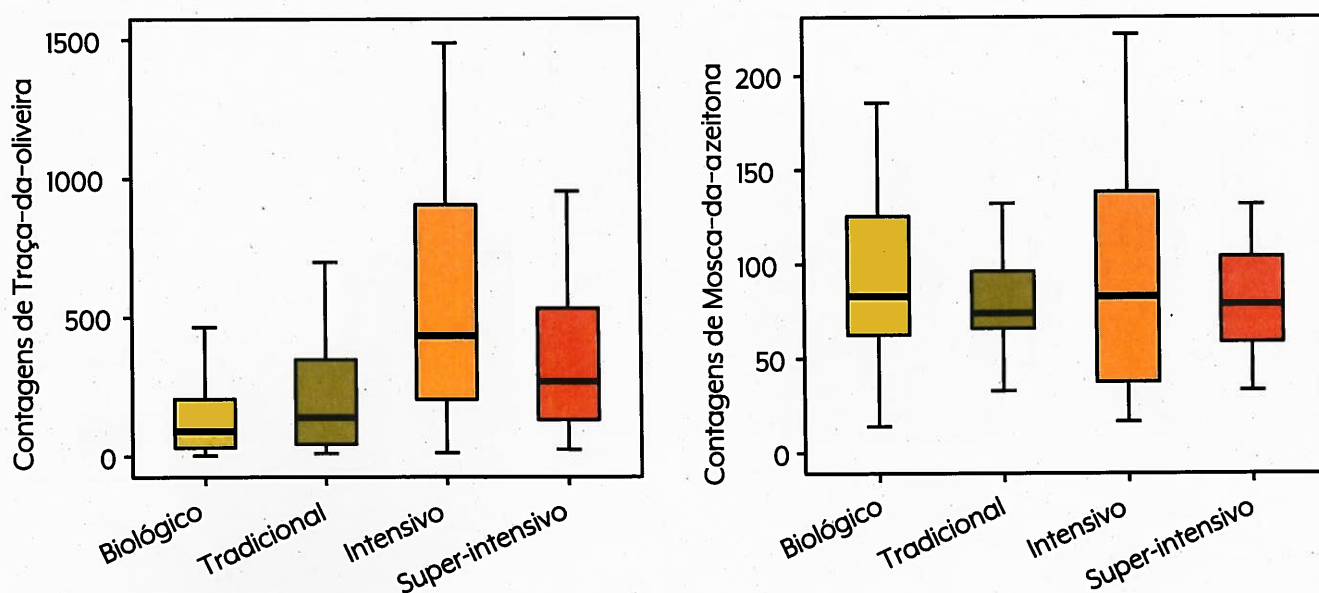


Figura 12: Abundância de traça-da-oliveira e mosca-da-azeitona por tipo de olival.

BLOCO 2. AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA SIMPLIFICAÇÃO DA PAISAGEM NA BIODIVERSIDADE E NOS SERVIÇOS DE CONTROLO BIOLÓGICO.

De forma geral (sendo as aves a única exceção), nos vertebrados, o aumento da proporção de montado na envolvente tem um efeito positivo tanto na riqueza de espécies como na abundância de indivíduos. Relativamente à proporção de olival, esta

relação foi inversa. O aumento da proporção de olival na envolvente tem um efeito negativo tanto na riqueza de espécies como na sua abundância (Figura 13).

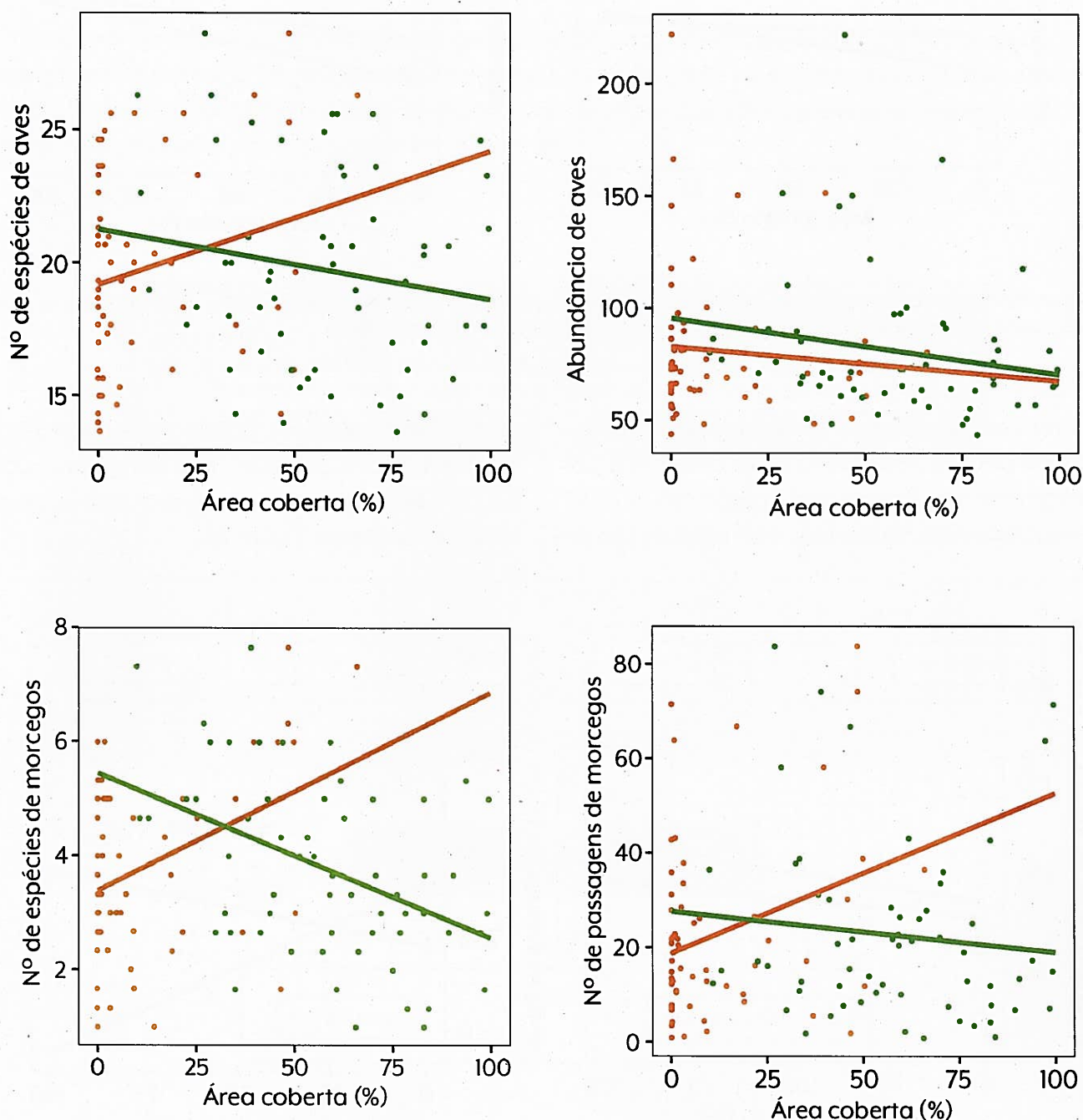


Figura 13: Relação entre a percentagem de área de cobertura de montado (linha castanha) e olivar (linha verde) com o número de espécies (coluna esquerda) e abundância (coluna da direita) de aves e morcegos.

No caso dos parasitóides não se verificou qualquer relação nem da riqueza de espécie nem da abundância de indivíduos com a variação da proporção de montado e olival na envolvente (Figura 14).

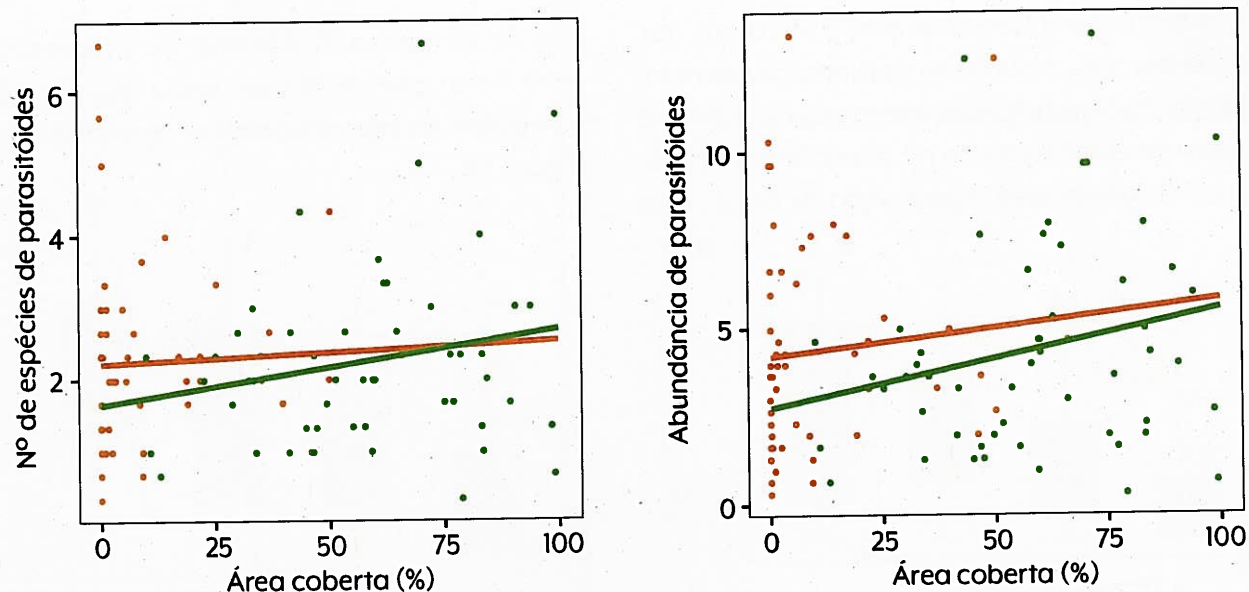


Figura 14: Relação entre a percentagem de área de cobertura de montado (linha castanha) e olival (linha verde) com o número de espécies (coluna esquerda) e abundância (coluna da direita) de parasitóides.

No caso das pragas, verificou-se que a abundância de traça-da-oliveira (*Prays oleae*) está positivamente relacionada com a proporção de olival e negativamente relacionada com a proporção de

montado na envolvente. Já no caso da mosca-da-azeitona (*Bactrocera oleae*) não se registou qualquer influência da proporção de montado ou olival na sua abundância (Figura 15).

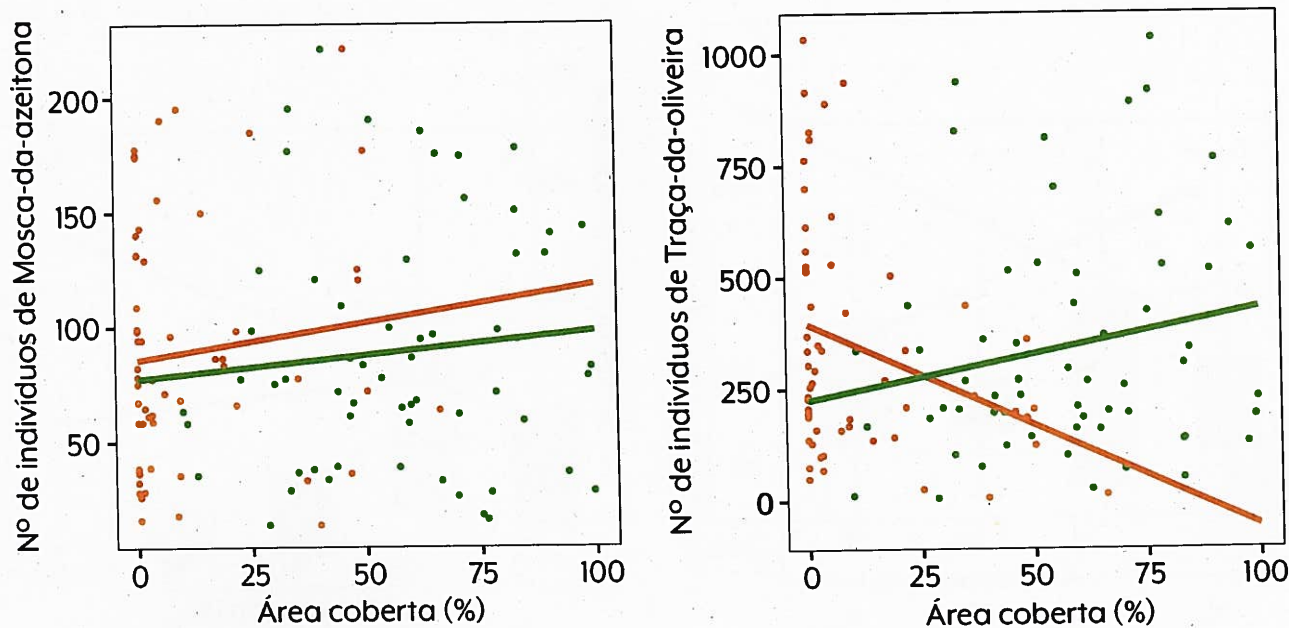


Figura 15: Relação entre a percentagem de área de cobertura de montado (linha castanha) e olival (linha verde) e a abundância da mosca-da-azeitona (*Bactrocera oleae*) e da traça-da-oliveira (*Prays oleae*).

CONCLUSÕES

Conclui-se que a intensificação da gestão dos olivais não está relacionada com a abundância da mosca-da-zeitona (*Bactrocera oleae*) mas sim com a abundância da traça-da-oliveira (*Prays oleae*), ao mesmo tempo que contribui para a diminuição do número de espécies e da abundância de potenciais depredadores destas pragas.

Adicionalmente, a simplificação da paisagem, associada ao aumento da área ocupada por olival, particularmente em áreas onde a proporção de montado na envolvente é menor, contribui, de forma generalizada, para a diminuição da riqueza e abundância das espécies que potencialmente prestam serviços de biocontrolo de pragas da cultura da oliveira (Figura 16).

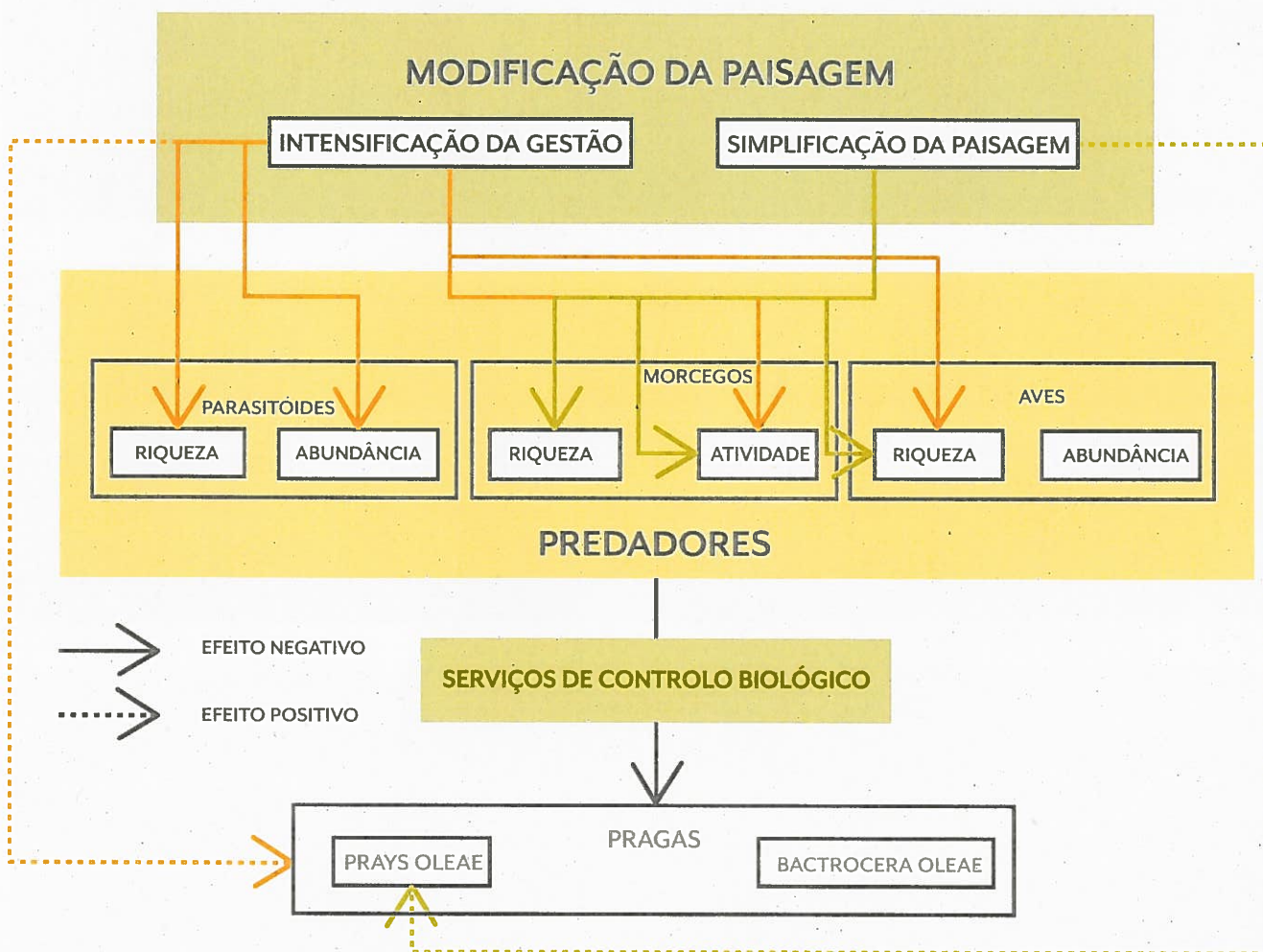


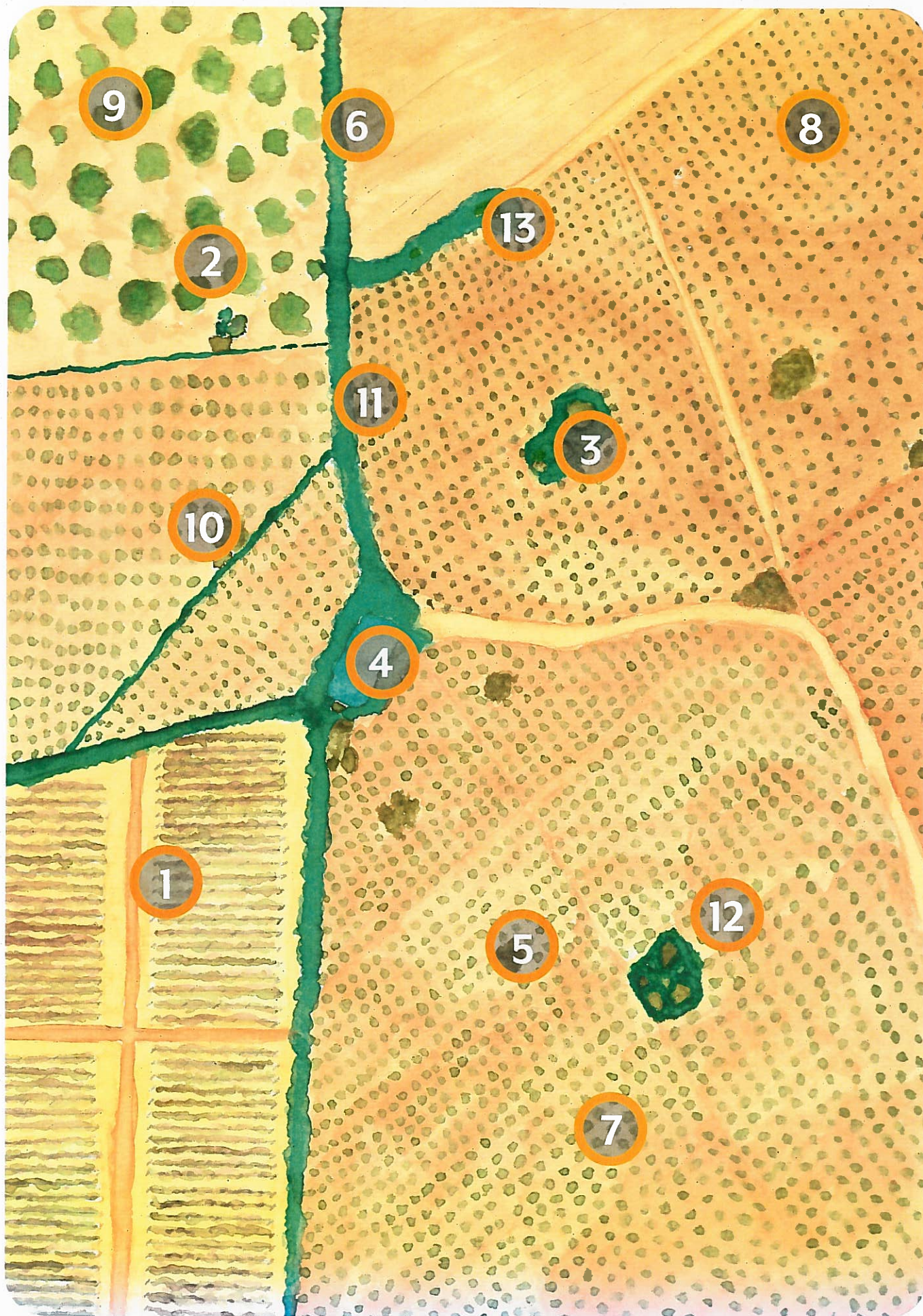
Figura 16: Representação esquemática das principais conclusões do Projeto ECOLIVES.

PROPOSTAS PARA A CONSERVAÇÃO DOS SERVIÇOS DE CONTROLO BIOLÓGICO NOS OLIVAIS

- Criar e manter elementos da paisagem que atraiam insetos (potenciais presas de vertebrados e predadores de pragas)
- Plantar misturas de plantas, vegetais, árvores e arbustos para incentivar a diversidade de insetos.
- Não podar as árvores excessivamente, deixar áreas sem perturbação.
- As florestas (incluindo pequenas manchas de floresta e árvores isoladas) são fontes valiosas de insetos predadores e áreas de alimentação de vertebrados.
- Manter áreas com sub-coberto intacto
- Criar ou manter pontos de água de diferentes tipos e tamanhos, como lagoas, canais e rios

- Preservar árvores antigas e velhas.
- Identificar, conservar e melhorar árvores com potencial para fornecer abrigo.
- Manter uma zona tampão com árvores e vegetação rasteira em redor dos abrigos.
- Colocar abrigos artificiais.

- Manter e conservar rotas para movimentação entre as áreas de abrigo e alimentação é um requisito essencial, especialmente para os morcegos.
- Manter as linhas das árvores e vegetação ripícola ao longo dos cursos de água.
- Manter ou criar vegetação associada às linhas de rega.
- Manter ou criar sebes altas, largas e contínuas com vegetação plantada nas zonas de separação entre parcelas, preferencialmente com espécies autóctones.





1: DIVERSIDADE DE CULTURAS.



2: MANTER O SUBCOBERTO INTACTO.



3: ÁRVORES COM VEGETAÇÃO À VOLTA.



4: PONTOS DE ÁGUA.



5: ÁRVORES ISOLADOS DE GRANDE PORTE



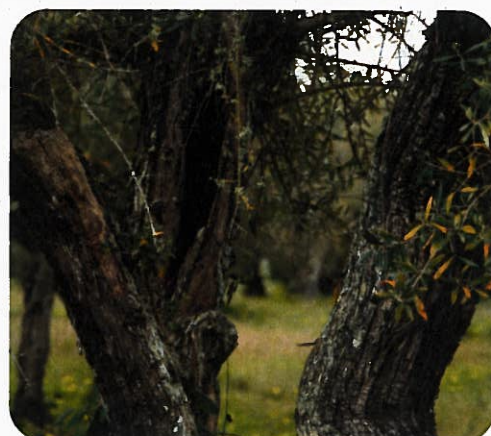
6: MARGENS DOS CAMINHOS COM VEGETAÇÃO NATIVA.



7: CAIXAS REFÚGIO PARA MORCEGOS.



8: CAIXAS NINHO PARA AVES.



9: PRESERVAR ÁRVORES ANTIGAS E VELHAS OU MORTAS.



10: CAIXAS PARA INSETOS.



11: LINHAS DE PASSAGEM.



12: VEGETAÇÃO NATIVA.



13: VEGETAÇÃO RIPÍCOLA.

TABELA 2: Espécies e abundância de aves (a) e morcegos (m) registradas nos diferentes tipos de olival.

1-25

26-50

51-75

76-100

Espécies	Família	Nome comum	Grupo	Super-intensivo	Intensivo	Tradicional	Orgânico
<i>Aegithalos caudatus</i>	Aegithalidae	Chapim-rabilongo	a	-	-	-	●
<i>Galerida cristata / theklae</i>	Alaudidae	Cotovia-de-poupa/ Cotovia-montesina	a	●	●	●	●
<i>Lullula arborea</i>	Alaudidae	Cotovia-arbórea	a	●	●	●	●
<i>Apus apus</i>	Apodidae	Andorinhão-preto	a	●	●	●	●
<i>Bubulcus ibis</i>	Ardeidae	Garça-boeira	a	●	●	●	-
<i>Burhinus oedipnemus</i>	Burhinidae	Alcaravão	a	-	●	-	-
<i>Certhia brachydactyla</i>	Certhiidae	Trepadeira-comum	a	-	●	●	●
<i>Cettia cetti</i>	Cettiidae	Rouxinol-bravo	a	●	●	●	●
<i>Vanellus vanellus</i>	Charadriidae	Abibe-comum	a	●	●	-	-
<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticolidae	Fuinha-dos-juncos	a	●	●	●	●
<i>Columba livia domestica</i>	Columbidae	Pombo-doméstico	a	●	●	●	●
<i>Columba palumbus</i>	Columbidae	Pombo-toraz	a	●	●	●	●
<i>Streptopelia decaocto</i>	Columbidae	Rola-turca	a	●	●	●	●
<i>Streptopelia turtur</i>	Columbidae	Rola-brava	a	-	●	●	●
<i>Corvus corax</i>	Corvidae	Corvo-comum	a	-	●	●	●
<i>Corvus corone</i>	Corvidae	Gralha-preta	a	●	●	●	●
<i>Corvus monedula</i>	Corvidae	Gralha-de-nuca-cinzenta	a	-	●	-	-
<i>Cyanopica cooki</i>	Corvidae	Pega-azul	a	●	●	●	●
<i>Garrulus glandarius</i>	Corvidae	Galo-comum	a	-	-	●	●
<i>Pica pica</i>	Corvidae	Pega-rabuda	a	●	●	●	●
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculidae	Cuco-canoro	a	-	-	-	●
<i>Emberiza calandra</i>	Emberizidae	Trigueirão	a	●	●	●	●
<i>Carduelis carduelis</i>	Fringillidae	Pintassilgo	a	●	●	●	●
<i>Chloris chloris</i>	Fringillidae	Verdilhão	a	●	●	●	●
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringillidae	Tentilhão-comum	a	●	●	●	●
<i>Linaria cannabina</i>	Fringillidae	Pintarroxo-comum	a	●	●	●	●
<i>Serinus serinus</i>	Fringillidae	Chamariz	a	●	●	●	●
<i>Cecropis daurica</i>	Hirundinidae	Andorinha-dáurica	a	●	●	●	●
<i>Delichon urbicum</i>	Hirundinidae	Andorinha-dos-beirais	a	●	●	●	●
<i>Hirundo rustica</i>	Hirundinidae	Andorinha-das-chaminés	a	●	●	●	●
<i>Lanius meridionalis</i>	Laniidae	Picanço-real	a	●	●	●	●
<i>Lanius senator</i>	Laniidae	Picanço-barreteiro	a	-	●	●	●
<i>Merops apiaster</i>	Meropidae	Abelharuco-comum	a	●	●	●	●
<i>Motacilla alba</i>	Motacillidae	Alvéola-branca	a	-	●	-	●
<i>Motacilla flava</i>	Motacillidae	Alvéola-amarela	a	●	●	-	●
<i>Erithacus rubecula</i>	Muscicapidae	Pisco-de-peito-ruivo	a	●	●	●	●
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Muscicapidae	Papa-moscas-preto	a	-	●	●	●
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Muscicapidae	Rouxinol-comum	a	●	●	●	●

TABELA 2 (continuação): Espécies e abundância de aves (a) e morcegos (m) registradas nos diferentes tipos de olival.

<i>Oenanthe hispanica</i>	Muscicapidae	Chasco-ruivo	a	-	-	●	-
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Muscicapidae	Rabirulvo-de-testa-branca	a	-	-	●	●
<i>Saxicola rubicola</i>	Muscicapidae	Cartaxo-comum	a	●	●	●	●
<i>Oriolus oriolus</i>	Oriolidae	Papa-figos	a	-	-	●	●
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Paridae	Chapim-azul	a	●	●	●	●
<i>Lophophanes cristatus</i>	Paridae	Chapim-de-poupa	a	-	-	●	●
<i>Parus major</i>	Paridae	Chapim-real	a	●	●	●	●
<i>Passer domesticus</i>	Passeridae	Pardal-comum	a	●	●	●	●
<i>Alectoris rufa</i>	Phasianidae	Perdiz-comum	a	●	●	●	●
<i>Coturnix coturnix</i>	Phasianidae	Codorniz-comum	a	●	●	●	●
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Phylloscopidae	Felosa-musical	a	●	●	●	●
<i>Dendrocopos major</i>	Picidae	Pica-pau-malhado-grande	a	-	-	●	-
<i>Sitta europaea</i>	Sittidae	Trepadeira-azul	a	-	●	-	●
<i>Athene noctua</i>	Strigidae	Mocho-galego	a	-	●	●	●
<i>Sturnus unicolor</i>	Sturnidae	Estorninho-preto	a	●	●	●	●
<i>Hippolais polyglotta</i>	Sylviidae	Felosa-poliglota	a	●	●	●	●
<i>Sylvia atricapilla</i>	Sylviidae	Toutinegra-de-barrete-preto	a	●	●	●	●
<i>Sylvia melanocephala</i>	Sylviidae	Toutinegra-de-cabeça-preta	a	●	●	●	●
<i>Sylvia undata</i>	Sylviidae	Felosa-do-mato	a	-	-	-	●
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodytidae	Carriça	a	-	-	●	●
<i>Turdus merula</i>	Turdidae	Melro-preto	a	●	●	●	●
<i>Upupa epops</i>	Upupidae	Poupa	a	●	●	●	●
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Miniopteridae	m-de-peluche	m	●	●	●	●
<i>Tadarida teniotis</i>	Molossidae	m-rabudo	m	●	●	●	●
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Rhinolophidae	m-de-ferradura-grande	m	-	●	●	●
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Rhinolophidae	m-de-ferradura-pequeno	m	●	●	-	●
<i>Rhinolophus mehelyi / euryale</i>	Rhinolophidae	m-de-ferradura-mourisco / m-de-ferradura-mediterrânico	m	●	●	-	●
<i>Barbastella barbastellus</i>	Vespertilionidae	m-negro	m	-	●	-	●
<i>Eptesicus sp</i>	Vespertilionidae	m-hortelão	m	●	●	●	●
<i>Hypsugo savii</i>	Vespertilionidae	m de Savii	m	-	-	-	●
<i>Myotis daubentonii</i>	Vespertilionidae	m-de-água	m	●	●	●	●
<i>Myotis emarginatus / bechsteinii</i>	Vespertilionidae	m-lanudo / m de Bechstein	m	●	●	●	●
<i>Myotis escaleraei</i>	Vespertilionidae	m-de-franja do Sul	m	●	●	●	●
<i>Myotis myotis / blythii</i>	Vespertilionidae	m-rato	m	●	●	●	●
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Vespertilionidae	m-arboricola-gigante	m	●	●	●	●
<i>Nyctalus leisleri</i>	Vespertilionidae	m-arboricola-pequeno	m	●	●	●	●
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Vespertilionidae	m de Kuhl	m	●	●	●	●
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Vespertilionidae	m-anão	m	●	●	●	●
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Vespertilionidae	m-pigmeu	m	●	●	●	●
<i>Plecotus sp</i>	Vespertilionidae	m-orelhudo	m	●	●	-	●



O projeto ECOLIVES - (Projeto n.º 16865 – PTDC/AAG-REC/6480/2014)

“Gestão sustentável em olivais mediterrânicos: serviços de controlo biológico providenciados por espécies silvestres como incentivos para a conservação da biodiversidade”

Beneficiário Coordenador: Universidad de Évora

Beneficiários Associados: Instituto de Ciências, Tecnologias e Agroambiente da Universidade de Porto e Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Duração: junho 2016 a fevereiro 2020

Montante total do Projeto: 194.818,00€. Financiado por Fundos FEDER através do Programa Operacional Competitividade e Internacionalização– COMPETE e por Fundos Nacionais através da FCT– Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

CONTACTOS

Coordenador do Projeto:

José Manuel Herrera Vega

MED - Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento

Casa Cordovil 2 andar

Rua Dom Augusto Eduardo Nunes n.º 7

7000-651 Évora

E-mail*: jmherrera@uevora.pt

FICHA TÉCNICA

Coordenação da edição: Vanesa Rivera e José Manuel Herrera

Textos: Vanesa Rivera

Fotografias: Bruno Silva, Concha Brihuega, David Álvarez, Gerardo Jiménez-Navarro,

José Mena Álvarez, José M. Herrera, Nereida Melguizo-Ruiz, Sasha Vasconcelo, Sílvia Pina, Vanesa Rivera

Desenhos: Vanesa Rivera

Publicado por: Universidade de Évora

Design e layout: Limpinho prates designpublicidade

Impressão: Tipografia Nova

ISBN: 978-972-778-157-7

1ª Edição, Évora, 2020

Citação aconselhada

Rivera V., Silva B., Jiménez-Navarro G., Melguizo-Ruiz N., Barreiro S., Vasconcelos S., Pina S., Morgado R., Moreira F., Beja P., Herrera J.M*. (2020). Serviços de controlo biológico como incentivo para a conservação da biodiversidade em olivais na região do Alentejo, Portugal. Universidade de Évora.

O projeto ECOLIVES agradece a colaboração de todos os agricultores, proprietários e empresas que apoiaram e permitiram o acesso aos seus olivais. Sem essa colaboração este estudo não teria sido possível.

Évora 28 de fevereiro de 2020

INSTITUIÇÕES DE ACOLHIMENTO



UNIVERSIDADE
DE ÉVORA



INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa



iceta
Instituto de Ciências, Tecnologias e Programação
da Universidade do Porto



UNIVERSIDADE
DE LISBOA



FINANCIAMENTO



Fundação
para a Ciência
e a Tecnologia



REPÚBLICA
PORTUGUESA



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional