

A biodiversidade da flora associada a ecossistemas agrários com enrelvamento natural

The flora biodiversity associated to agrarian ecosystems with cover crops

Davide Gaião¹, Anabela Nave¹, Daniela Teixeira¹, Leónia Nunes^{2,4} e Cristina Amaro da Costa^{1,4,*}

¹Escola Superior Agrária de Viseu / Instituto Politécnico de Viseu, Quinta da Alagoa, Estrada de Nelas, Ranhados, 3500-606, Viseu, Portugal

²Centro de Ecologia Aplicada "Prof. Baeta Neves", (CEABN), InBio, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349 – 017 Lisboa, Portugal

³CITAB, Centro de Investigação e Tecnologia de Ciências Agro-ambientais e Biológicas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Qta. de Prados, 5001-801 Vila Real

⁴CI&DETS, Instituto Politécnico de Viseu, Av. Cor. José Maria Vale de Andrade, Campus Politécnico, 3504-510, Viseu, Portugal

(* E-mail: amarocosta@esav.ipv.pt)

<http://dx.doi.org/10.19084/RCA16175>

Recebido/received: 2016.12.22

Recebido em versão revista/received in revised form: 2017.03.15

Aceite/accepted: 2017.03.15

RESUMO

As infestantes, vistas na grande maioria das vezes como um obstáculo à boa produção agrícola, traduzem, pela sua presença e dinâmica, uma imensa riqueza que pode ser analisada do ponto de vista do equilíbrio de um ecossistema agrário.

Pretendeu-se com este trabalho efetuar a inventariação das espécies de flora presentes em cobertura natural do solo, em três ecossistemas agrários – olival, vinha e pomar de macieiras – localizados na Quinta da Alagoa, Ranhados, Viseu.

Os inventários foram realizados ao longo de 9 anos, entre 2007 e 2015, mensalmente entre setembro e dezembro, com recurso ao método dos transetos. Em cada inventário, percorreu-se o campo aleatoriamente, perfazendo 300 passos e a cada passo registou-se a espécie presente.

Este trabalho, que incluiu os levantamentos florísticos realizados sistematicamente no período de tempo referido, a descrição das espécies encontradas, a análise dos dados por ecossistema e o resultado da aplicação de diversos índices de biodiversidade, permitiu contribuir para a caracterização e compreensão da biodiversidade da flora associada a diferentes ecossistemas com enrelvamento natural. No total observaram-se 18265 plantas pertencentes a 24 famílias, 64 géneros e 80 taxa, sendo que a família com maior diversidade de taxa foi a Asteraceae (26,4%). O pomar foi o ecossistema onde se registou maior diversidade da flora.

Palavras-chave: flora, biodiversidade, ecossistema, solo.

ABSTRACT

Weeds, often seen as a barrier to obtain a high agricultural production, can be part of and contribute to the agricultural ecosystem balance.

The aim of the study was to make a flora inventory in natural cover crops of three agricultural ecosystems – olive grove, vineyard and apple orchard – located at Quinta da Alagoa, Ranhados, Viseu.

Between 2007 and 2015, from September to December, weeds were monitored using the transect method. In each inventory, the observer moves randomly along a 300 steps transect across the field and records the species present at each step.

This study includes the flora inventory, the description of each one and a data analysis by ecosystem and based on biodiversity indexes. This information may help to know and understand the flora biodiversity found in different ecosystems with natural cover crops.

A total of 18265 plants were observed belonging to 24 families, 64 genera and 80 taxa. The Asteraceae family showed the greatest diversity of taxa (26,4%). The apple orchard was the ecosystem with higher diversity.

Keywords: flora, biodiversity, ecosystem, proprieties, soil

INTRODUÇÃO

Nos sistemas agrícolas, a biodiversidade contribui para diversos serviços ecossistêmicos, como a formação do solo, ciclos de nutrientes, regulação do clima, regulação dos processos hidrológicos, regulação da abundância de organismos indesejáveis, entre outros (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Esta componente utilitarista da biodiversidade, habitualmente denominada biodiversidade funcional (Boller *et al.*, 2004), assume especial importância no contexto da agricultura multifuncional e sustentável.

Atualmente, a cobertura do solo com recurso a vegetação espontânea é cada vez mais utilizada pelos produtores, não só em agricultura biológica mas também em agricultura convencional, pois esta técnica conduz a inúmeras vantagens, pela sua importância enquanto componente associada à biodiversidade funcional e também pelo contributo na gestão do solo e água, redução da erosão, entre outros (Campos *et al.*, 2006; Stein, 2006; Torres *et al.*, 2013; Nunes *et al.*, 2015). Por esta razão, a identificação das espécies que constituem a vegetação espontânea, a análise da sua distribuição e grau de abundância e a compreensão das suas relações com as culturas agrícolas permitem uma gestão mais eficiente deste recurso.

Nos estudos de comunidades de plantas presentes em ecossistemas agrários, a utilização de índices de diversidade permite conhecer a riqueza (número de espécies que vivem num determinado habitat, comunidade ou região, sem considerar o seu grau de abundância) e equitabilidade (padrão de distribuição de indivíduos entre as espécies e descrevem a estrutura específica das comunidades) das espécies (Gomes, 2004; Rodrigues, 2007; Caetano *et al.*, 2009; Mafhoud, 2009; Santos, 2011).

A diversidade florística pode ser avaliada com base em diversos métodos, dos quais se destacam o método de ponto de interceção, linha de interceção, Daubenmire, método dos quadrados, Braun-Blanquet, métodos dos transetos, método dos quadrados e monitorização fotográfica, por serem os mais simples e usuais (Poore, 1955; Elzinga *et al.*, 1998; Cummings e Smith, 2001; Hanbury, 2003). De entre estes, o método dos transetos revela, pela facilidade da sua aplicação, a possibilidade

de ajustamento a diversos tipos de ecossistemas, capacidade de monitorização de espécies de portes bastante diferentes, entre outras vantagens. Este método consiste em percorrer um trajeto com um comprimento escolhido a velocidade constante e registar os contatos de cada espécie detetada durante o percurso, a periodicidade ou distância previamente definida (Cummings *et al.*, 2001; Rew e Pokorny, 2006; Pereira *et al.*, 2007).

Com este trabalho pretendeu-se efetuar a inventariação das espécies de flora outono-invernal presentes em cobertura natural do solo, em três ecossistemas agrários: olival, vinha e pomar de macieiras, localizados na Quinta da Alagoa, Ranhados, Viseu, e analisar a distribuição das espécies pelos diferentes ecossistemas.

MATERIAL E MÉTODOS

Levantamentos florísticos

Os levantamentos florísticos foram realizados entre 2007 e 2015, na Quinta da Alagoa, Ranhados, Viseu, em três ecossistemas – olival, vinha e pomar de macieiras, mensalmente entre setembro e dezembro, com recurso ao método dos transetos (Cummings *et al.*, 2001; Rew e Pokorny, 2006). Em cada inventário, percorreu-se o campo aleatoriamente, perfazendo 300 passos e a cada passo registou-se a espécie presente. A identificação das espécies foi realizada com recurso a uma ficha de identificação auxiliar e guias de campo (Moreira *et al.*, 2000; Portugal *et al.*, 2000; Vasconcelos *et al.*, 2000; Silva *et al.*, 2011) e através da consulta de floras e chaves dicotómicas (Vasconcellos, 2000).

Índices de diversidade

Para o presente trabalho calculou-se a riqueza específica (S) (número total de espécies na comunidade) e o índice de diversidade de Margalef, que relaciona o número de espécies diferentes (S) com o número total de indivíduos observados (N). Quando o índice de Margalef é inferior a dois (2), significa que o habitat analisado possui uma diversidade baixa, enquanto valores superiores a cinco (5) são considerados indicadores de elevada diversidade (Moreno, 2001).

Análise estatística dos dados

Procedeu-se a uma análise descritiva dos dados, com base nos táxones identificados e em índices de diversidade. Os dados foram sujeitos a um teste de normalidade (Shapiro-wilk) e, posteriormente, a uma análise não paramétrica (Teste Kruskal Wallis). Foi utilizado o teste de Levene para verificar a homogeneidade das variâncias e decidir o teste de comparação de médias mais apropriado. Valores inferiores a $p < 0.05$ foram considerados significativos. A análise estatística foi realizada com recurso ao programa IBM SPSS® versão 22.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total dos três ecossistemas observaram-se, ao longo do período em análise, 18265 plantas pertencentes a 24 famílias, 64 géneros e 80 táxones (Quadro 1). Este valor de riqueza específica é bastante inferior ao referido para a região do Dão, onde são referidas 208 táxones em vinhas, (Caetano, 2006; Caetano *et al.*, 2009; Monteiro *et al.*, 2012) e 100 táxones em olival (Nave *et al.*, 2009), o que pode ser explicado pelo menor número de levantamentos e pela área abrangida neste trabalho.

As famílias com maior diversidade de táxones foram Asteraceae (26,4%), Poaceae (17,2%) e Polygonaceae (8%), com 19, 15 e 6 táxones, respetivamente (Figura 1). Estes resultados são de algum modo coincidentes com os trabalhos de Monteiro *et al.* (2012) e Nave *et al.* (2012) que referem, para esta região, as famílias Fabaceae, Asteraceae e Poaceae entre as mais abundantes em vinhas e as famílias Asteraceae, Fabaceae, Brassicaceae e Poaceae em olivais.

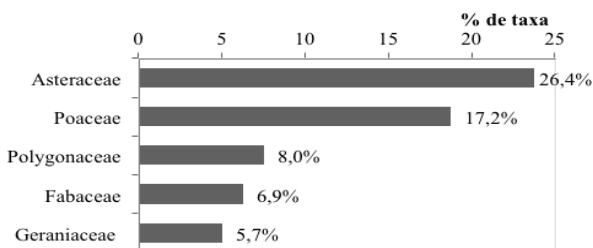


Figura 1 - Representatividade de taxa por famílias, entre 2007 e 2015 (exceto os anos 2009 e 2010), em percentagem.

O pomar de macieiras foi o ecossistema onde se registou maior número de famílias (22), seguido

do olival com 20 famílias (Figura 2). A vinha foi o ecossistema com menor diversidade de famílias (16). Quanto ao número de táxones registados, verificou-se a mesma tendência, com o pomar e o olival a apresentarem uma maior riqueza específica, com 66 e 56 táxones, respetivamente.

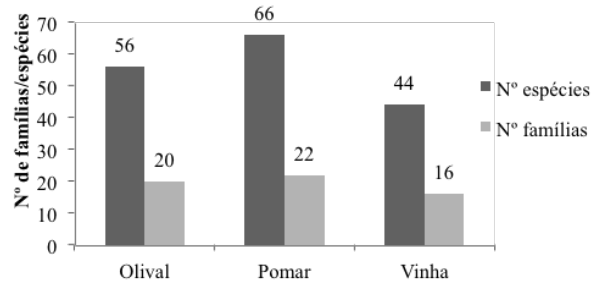


Figura 2 - Riqueza específica e número de famílias médio nos ecossistemas olival, pomar e vinha, entre 2007 e 2015 (exceto os anos 2009 e 2010).

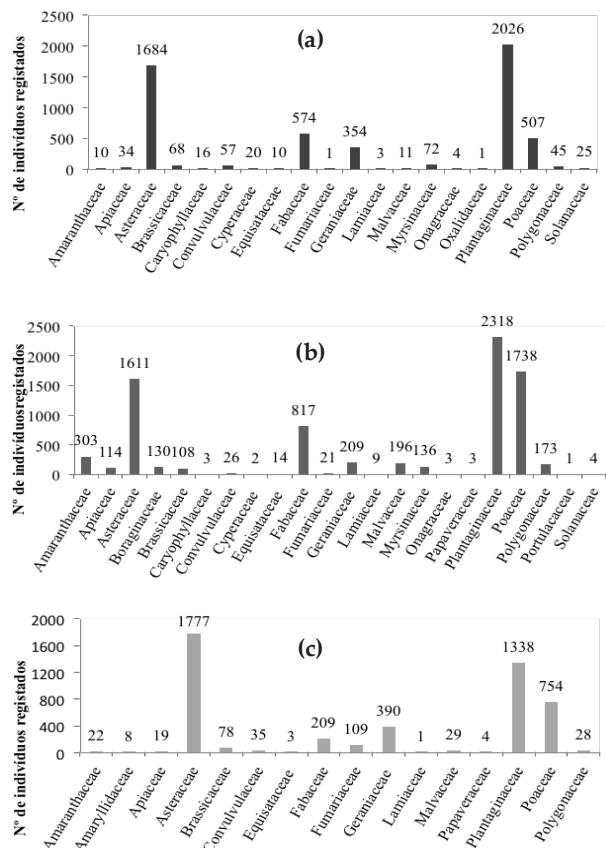


Figura 3 - Número de indivíduos por famílias (a) no olival, (b) pomar e (c) vinha entre 2007 e 2015 (exceto os anos 2009 e 2010). Valores seguidos por letras diferentes são significativamente diferentes entre ecossistemas (teste de comparação de médias de Bonferroni ou Tamhan ao nível de 95% de confiança).

Quadro 1 - Táxones identificados nos três ecossistemas entre 2007 e 2015

Família	Nome científico	Nome comum
Amaranthaceae	<i>Amaranthus albus</i> L.	bredos
	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	moncus-de-perú
	<i>Chenopodium album</i> L.	catassol
	<i>Chenopodium murale</i> L.	farinheira
Amaryllidaceae	<i>Allium vineale</i> L.	alho-das-vinhas
Apiaceae	<i>Ammi majus</i> L.	âmio-maior
	<i>Daucus muricatus</i> L.	cenoura-brava
	<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link	salsinha
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	mentrasto
	<i>Andryala integrifolia</i> L.	alface-do-monte
	<i>Arctotheca calendula</i> (L.) Levyns	erva-gorda
	<i>Calendula arvensis</i> L.	erva-vaqueira
	<i>Chamaemelum mixtum</i> (L.) All.	margaça
	<i>Chondrilla juncea</i> L.	leituga-branca
	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	cardo-das-vinhas
	<i>Coleostephus myconis</i> (L.) Rchb. f.	olhos-de-boi
	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	erva-pau
	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	avoadinha
	<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	almeirôa
	<i>Hypochaeris glabra</i> L.	leituga
	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	erva-das-tetas
	<i>Lactuca serriola</i> L.	alface-brava
	<i>Picris echioides</i> (L.) Holub	erva-tábua
	<i>Senecio vulgaris</i> L.	tasneirinho
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	leitaruga
	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	dente-de-leão
	<i>Tolpis barbata</i> (L.) Gaertn.	olho-de-mocho
	Boraginaceae	<i>Echium plantagineum</i> L.
Brassicaceae	<i>Diplotaxis catholica</i> (L.) DC.	crizandra
	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	saramago
Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	erva-canária
Convulvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	corriola
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	tiririca
Equisataceae	<i>Equisetum arvense</i> L.	erva-pinheirinha
Fabaceae	<i>Ornithopus compressus</i> L.	serradela-amarela
	<i>Ornithopus sativus</i> Brot.	serradela
	<i>Trifolium repens</i> L.	trevo
	<i>Vicia sativa</i> L.	ervilhaca-comum
	<i>Vicia villosa</i> Roth	ervilhaca-peluda
Fumariaceae	<i>Fumaria officinalis</i> L.	fumária
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	bico-de-cegonha
	<i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Hér.	erva-garfo
	<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hér.	agulheira-moscada
	<i>Geranium</i> sp.	-
Lamiaceae	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	lâmio
	<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.	hortelã-brava

Família	Nome científico	Nome comum
Malvaceae	<i>Lavatera cretica</i> L.	malva-bastarda
	<i>Lavatera trimestris</i> L.	malva-de-três-meses
	<i>Malva</i> sp.	malva
Myrsinaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.	murrião
Onagraceae	<i>Epilobium tetragonum</i> L.	erva-bonita
Oxalidaceae	<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	erva-canária
Papaveraceae	<i>Chelidonium majus</i> L.	erva-das-verrugas
Plantaginaceae	<i>Plantago coronopus</i> L.	diabelha
	<i>Plantago lagopus</i> L.	orelha-de-lebre
	<i>Plantago lanceolata</i> L.	tanchagem-maior
	<i>Veronica officinalis</i> L.	verónica
Poaceae	<i>Avena fatua</i> L.	aveia-brava
	<i>Briza maxima</i> L.	bole-bole
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	grama
	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	milhã
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	meã
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	pé-de-galinha
	<i>Festuca ovina</i> Boiss.	festuca-encarnada
	<i>Holcus lanatus</i> L.	erva-lanar
	<i>Hordeum murinum</i> L.	cevada-dos-ratos
	<i>Lolium perenne</i> L.	azevém
	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	erva-febra
	<i>Panicum repens</i> L.	escalracho
	<i>Paspalum paspalodes</i> (Michx.) Scribn.	graminhão
	<i>Poa annua</i> L.	cabelo-de-cão
	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. et Schult.	milhã-amarelada
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	sempre-noiva
	<i>Polygonum convolvulus</i> (L.) Á. Löve	corriola-bastarda
	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	mal-casada
	<i>Rumex acetosa</i> L.	azedinha
	<i>Rumex bucephalophorus</i> L.	azedinha-de-cão
	<i>Rumex crispus</i> L.	cata-cuz
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	baldroega
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L.	erva-moira

As famílias botânicas com maior número de indivíduos (abundância) nos três ecossistemas foram Plantaginaceae, Asteraceae e Fabaceae (Figura 3a, b e c). A família mais representada no olival e pomar foi a Plantaginaceae, enquanto na vinha foi a Asteraceae. De modo inverso, a segunda família mais representada no olival e pomar foi a Asteraceae e na vinha a Plantaginaceae. As famílias Poaceae e Fabaceae apresentaram, também, grande abundância.

Nos anos 2011 e 2013 registou-se o maior número de táxones e famílias no olival, enquanto a vinha apresentou maior diversidade em 2011 (Figura 4). Relativamente ao pomar de macieiras, observou-se uma evolução constante do número de famílias, com um decréscimo do número de táxones ao longo do tempo (cerca de 40 táxones diferentes em 2008 e 30 em 2015).

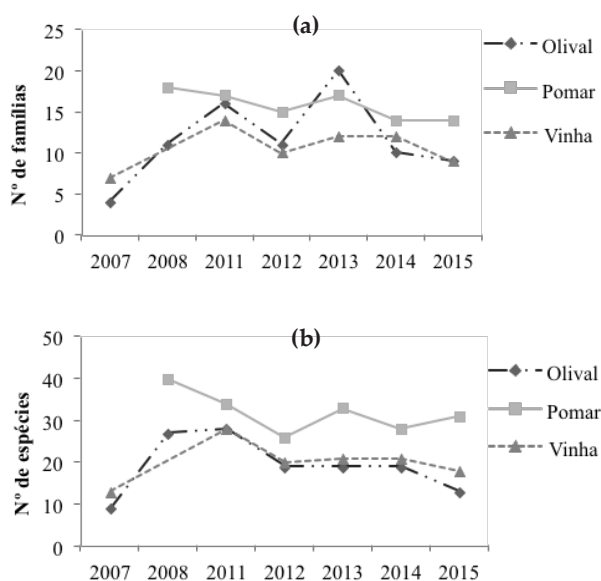


Figura 4 - Evolução do número de famílias (a) e espécies (b) entre 2007 e 2015 (exceto os anos 2009 e 2010).

As 10 espécies mais frequentes e abundantes no conjunto dos três (3) ecossistemas foram *Plantago lanceolata*, *Hypochaeris radicata*, *Cynodon dactylon*, *Trifolium repens*, *Plantago lagopus*, *Digitaria sanguinalis*, *Geranium sp.*, *Calendula arvensis*, *Conyza canadensis* e *Crepis capillaris* (Figura 5).

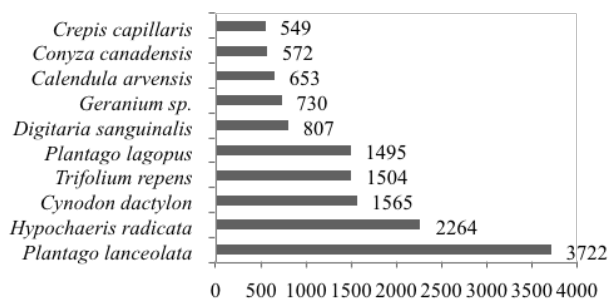


Figura 5 - Taxa mais abundantes, nos ecossistemas olival, pomar e vinha, entre 2007 e 2015.

A abundância média por levantamento florístico e no conjunto dos três ecossistemas, ao longo dos anos, variou entre 167 (2007) e 264 (2013) indivíduos identificados (Figura 6). Entre 2008 e 2013, o número médio de indivíduos registados foi muito constante, mas a partir dessa data até 2015 decresceu para os 205 avistamentos por levantamento. A relação entre a abundância média e a temperatura média do ano é significativa ($p < 0,0001$), sendo que nos anos mais quentes se observou maior número médio de indivíduos por levantamento.

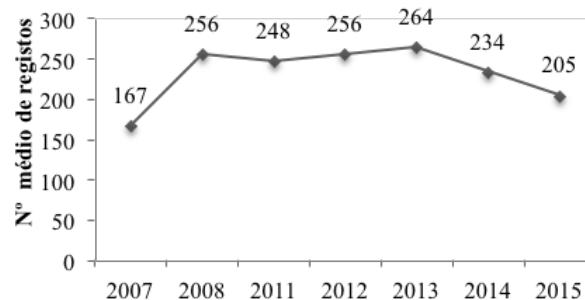


Figura 6 - Abundância média por levantamento florístico e no conjunto dos três ecossistemas, entre 2007 e 2015 (exceto os anos 2009 e 2010).

Com base no índice de diversidade de Margalef médio, observa-se que pomar é o ecossistema com maior diversidade (6,64), seguido do olival (5,62) e da vinha (4,39), sendo que se pode considerar que a diversidade florística encontrada no pomar e olival é elevada (valores superiores a 5).

CONCLUSÕES

A riqueza florística observada nos três ecossistemas em estudo na Quinta da Alagoa apresenta um composição florística semelhante, como seria de esperar, quer pela proximidade quer pela semelhança das práticas culturais realizadas. No entanto, a riqueza florística destes ecossistemas é bastante reduzida relativamente à riqueza florística deste tipo de ecossistemas na região do Dão. É, no entanto, importante enquadrar os resultados com o período de recolha de dados (setembro a dezembro), pois normalmente é um período de menor abundância e diversidade florística comparativamente a outros períodos do ano, como por exemplo o final da primavera.

Ao longo do período em análise e no conjunto dos três ecossistemas, verificou-se que o pomar é o ecossistema com maior diversidade: maior riqueza específica, maior número de famílias e maior índice de Margalef.

Apesar da grande diversidade de taxa nos três ecossistemas, importa referir que na vinha, 80,5% dos registos pertencem apenas a 23 taxa, no olival 77,6% dos registos a 19 táxones e no pomar 71,4% a 31 taxa, logo, é possível afirmar que os restantes táxones são pouco abundantes nestes ecossistemas. Este facto pode derivar da ausência de rega nestes ecossistemas e também devido aos cortes pontuais realizados principalmente na vinha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Boller, E.F.; Häni, F. & Poehling, H.M. (2004) – *Ecological infrastructures: ideabook on functional biodiversity at the farm level temperate zones of Europe*. 1.^a Ed., IOBC/WPRS Comission on Integrated Production Guidelines and Endorsement, Lindau, Switzerland, 212 p.
- Caetano, M.F.P.B. (2006) – *Flora das vinhas da região do Dão*. Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Engenharia Agronómica. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa.
- Caetano, F.; Monteiro, A.; Vasconcelos, T. & Moreira, I. (2009) – Caracterização da vegetação infestante das vinhas da Região Demarcada do Dão. In: Sousa, E.; Calha, I.; Moreira, I.; Monteiro, A.; Rodrigues, L.; Portugal, J. & Vasconcelos, T. (Eds.) – 2009. *Herbologia e biodiversidade numa agricultura sustentável* – XII Congresso da Sociedad Española de Malherbologia (SEMh), XIX Congresso da Asociacion Latinoamericana de Malezas (ALAM), II Congresso Iberoamericano de Ciencias de las Malezas (IBCM). Vol. 1. ISAPress, Lisboa, p. 275-278.
- Campos, L.; Franco, J.; Monteiro, A. & Lopes, C. (2006) – Influência do enrelvamento na abundancia de artrópodes associados a uma vinha da Estremadura. *Ciência e Técnica Vitivinícola*, vol. 22, n. 1, p. 33-46.
- Cummings, J. & Smith D. (2001). *The line-intercept method: A tool for introductory Plant Ecology Laboratories*. Department of Biology Instruction and Agricultural Education Clemson University. South Carolina. [cit. 2015.11.20]. <http://www.ableweb.org/volumes/vol-22/13-cummings.pdf>
- Elzinga, C.L.; Salzer, D.W. & Willoughby, J.W. (1998) – *Measuring & Monitoring Plant Populations*. Bureau of Land Management National Business Center, Denver, Colorado, 496 p.
- Gomes, A.S. & Ferreira, S.P. (2004) – *Análise de Dados Ecológicos*. Universidade Federal Fluminense, Instituto de Biologia, Centro de Estudos Gerais, Departamento de Biologia Marinha, Rio de Janeiro, Brasil, 13 p.
- Hanbury, L. (2003) – *Daubenmire method*. [cit. 2015.11.20]. http://fire.r9.fws.gov/ifcc/monitor/RefGuide/daubenmire_method.htm
- Mafhoud, I. (2009) – *Cartographie et mesure de la biodiversité du Mont Ventoux. Approche par Système d'Information Géographique et Télédétection, préconisations méthodologiques et application pour l'aménagement forestier*. Thèse de Doctorat, Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, Avignon, p. 100-112.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute, Washington, DC, p. 1-17.
- Monteiro, A; Caetano, F; Vasconcelos, T & Lopes, C.M. (2012) – Dinâmica da vegetação infestante das vinhas da Região Vitivinícola do Dão. *Ciência e Técnica Vitivinícola*, vol. 27, n. 2, p. 73-82.

- Moreira, I.; Vasconcelos, T.; Caixinhas, L. & Espírito-Santo, D. (2000) – *Ervas daninhas das vinhas e pomares* (2.^a Edição). Direção Geral de Proteção das Culturas, Oeiras, 209 p.
- Moreno, C.E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, Zaragoza, 1. 84 p. [cit. 2017.03.18]. <http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf>
- Nave, A.; Crespi, A.; Campos, M. & Torres, L.M. (2009) – Infestantes do olival com interesse potencial na limitação natural da traça-da-oliveira, *Prays oleae*. In: Sousa, E.; Calha, I.; Moreira, I.; Monteiro, A.; Rodrigues, L.; Portugal, J. & Vasconcelos, T. (Eds.) – 2009. *Herbologia e biodiversidade numa agricultura sustentável* – XII Congresso da Sociedad Española de Malherbologia (SEMh), XIX Congresso da Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM), II Congresso Iberoamericano de Ciencias de las Malezas (IBCM). Vol. 1. ISAPress, Lisboa, p. 39-42.
- Nunes, C.; Teixeira, B.; Carlos, C.; Gonçalves, F.; Martins, M.; Crespi, A.; Sousa, S.; Torres, L. & Costa, C.A. (2015) – Biodiversidade do solo em vinhas com e sem enrelvamento. *Revista de Ciências Agrárias*, vol. 38, n. 2, p. 248-257.
- Pereira, C.; Ganhão, A.; Pereira, A.J.; Reino, L.; Pereira, S. e Heitor, A. (2007) – Conservação da biodiversidade em meios florestais. *Naturlink, S.A. CONFAGRI*, p. 17-20.
- Poore, M.E.D. (1955) – The use of the Phytosociological Methods in Ecological Investigations: I the Braun-Blanquet System. *Journal of Ecology*, vol. 43, n. 1, p. 226-244. <http://dx.doi.org/10.2307/2257132>
- Portugal, J.M.; Vasconcelos, T. & Moreira, I. (2000) – *Flora Infestante da cultura do tomate*. Escola Superior Agrária de Beja, Beja, 96 p.
- Rew, L.J. & Pokorny, M.L. (2006) – *Inventory and Survey Methods for Nonindigenous Plant Species*. Montana, Montana State University Extension, 78 p.
- Rodrigues, W.C. (2007) – *Ecologia geral: riqueza e diversidade de espécies*. Universidade Severino Sombra, Rio de Janeiro, p. 2-14.
- Santos, P.T. (2011) – *Acarofauna da vinha e infestantes em zonas edafoclimáticas diferentes na região de Setúbal*. Dissertação de Mestrado. Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 111 p.
- Silva, A.; Meireles, C.; Dias, C.; Sales, F.; Conde, C.; Salgueiro, L. & Batista, T. (2011) – *Plantas aromáticas e Medicinais do Parque Natural da Serra da Estrela (Guia etnobotânico)*. Município de Seia, Seia, 225 p.
- Stein, D. (2006) – Five steps of IPM help reduce pesticide use. *Journal of Pesticide Reform*, vol. 26, n. 3, p. 11.
- Torres, L.; Carlos, C.; Gonçalves, F. & Sousa, S. (2013) – *Importância das infraestruturas ecológicas no incremento da biodiversidade de artrópodes auxiliares na vinha*. EcoVitis, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 3 p.
- Vasconcelos, T.; Portugal, J.M & Moreira, I. (2000) – *Flora infestante das culturas de sequeiro do Alentejo*. Escola Superior Agrária de Beja, Beja, 143 p.
- Vasconcellos, J.C. (2000) – *Infestantes das Searas. Chaves dicotómicas para a sua determinação antes da floração* (2.^a Edição). Direção Geral de Proteção das Culturas, Oeiras, 169 p.