

Júlio César Ribeiro  
Carlos Antônio dos Santos | Amanda Santana Chales  
(Organizadores)



# CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 2

  
Ano 2022

Júlio César Ribeiro  
Carlos Antônio dos Santos | Amanda Santana Chales  
(Organizadores)



# CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 2

Atena  
Editora  
Ano 2022

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial**

**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Yaiddy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Júlio César Ribeiro  
Carlos Antônio dos Santos  
Amanda Santana Chales

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b>	
C569	<p>Ciências agrárias: estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 2 / Organizadores Júlio César Ribeiro, Carlos Antônio dos Santos, Amanda Santana Chales. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0704-1 DOI: <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.041222211">https://doi.org/10.22533/at.ed.041222211</a></p> <p>1. Ciências agrárias. I. Ribeiro, Júlio César (Organizador). II. Santos, Carlos Antônio dos (Organizador). III. Chales, Amanda Santana (Organizadora). IV. Título. CDD 630</p>
<b>Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166</b>	

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

A busca por novos conhecimentos nas Ciências Agrárias é uma prioridade, atualmente, tendo em vista ser esta uma ampla e difundida área que abrange diversas vertentes de importância para a humanidade. Aprofundar os conhecimentos nessa ciência, por meio de estudos sistemáticos e pesquisas avançadas, proporciona avanços no conhecimento científico e o alcance de resultados e soluções sustentáveis que beneficiam a toda população.

Estratégias de comunicação entre o meio científico e o público, necessitam de constantes atualizações, para que as informações possam ser acessíveis e objetivas, e as problemáticas atuais solucionadas.

O livro “Estudos Sistemáticos e Pesquisas Avançadas 2”, apresenta, como principal objetivo, a disseminação de resultados, gerados através de pesquisas avançadas e inovações, com temas amplos e importantes para melhor compreensão dos desafios e oportunidades que são encontradas na grande área de Ciências Agrárias. São dezessete capítulos com informações de qualidade e diferentes perspectivas, sob olhar de pesquisadores, população agrária e do público de modo geral.

Os organizadores e a Atena Editora agradecem aos autores por compartilharem suas pesquisas por meio do presente *E-book*, contribuindo para a difusão do conhecimento científico.

Uma excelente leitura!

Júlio César Ribeiro  
Carlos Antônio dos Santos  
Amanda Santana Chales

<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA NA SAFRA 2021/22 EM CACHOEIRA DO SUL-RS UTILIZANDO IRRIGAÇÃO SUPLEMENTAR	
Zanandra Boff de Oliveira Alexandre Gonçalves Kury	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222111">https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222111</a>	
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>15</b>
BIORREGULADORES NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE GIRASSOL	
Thályta Lharyssa Gonçalves Rodrigues Silva Héria de Freitas Teles Ana Carolina Manso Claudino da Costa Tâmara Helou Aly Custódio	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222112">https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222112</a>	
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>23</b>
PRODUÇÃO DE ALFACE EM SISTEMA AGROECOLÓGICO E CONVENCIONAL	
Gustavo Costa de Oliveira Erivaldo Plínio Borges da Costa Júnior Igor Nascimento Delgado Mota	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222113">https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222113</a>	
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>28</b>
EFEITOS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS UTILIZADOS NA CULTURA DO MORANGUEIRO NA ABELHA <i>TETRAGONISCA ANGUSTULA</i>	
Wellington Silva Gomes Samy Pimenta Adriano Pinheiro de Souza Leal Allynson Takehiro Fujita Eduardo Meireles Joao Alberto Fischer Filho Hélida Christhine de Freitas Monteiro	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222114">https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222114</a>	
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>43</b>
O COBERTO VEGETAL EM POMARES E VINHA: EFEITOS NA PRODUÇÃO, QUALIDADE DOS FRUTOS E QUALIDADE DO SOLO	
Corina Carranca	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222115">https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222115</a>	
<b>CAPÍTULO 6 .....</b>	<b>59</b>
PLANTAS DANINHAS: ESTRATÉGIAS ADAPTATIVAS E MÉTODOS DE CONTROLE NAS CULTURAS BRASILEIRAS	
Francisco Raylan Sousa Barbosa	

Josiane Pereira da Silva  
 Jessica Araújo Heringer Ribeiro  
 Alex Josélio Pires Coelho  
 Nayara Mesquita Mota  
 Fernando da Costa Brito Lacerda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222116>

**CAPÍTULO 7 ..... 81**

CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE GUAVIRA  
 (*CAMPOMANESIA ADAMANTIUM*) EM DIFERENTES DOSES DE FÓSFORO  
 ( $P_2O_5$ )

Laíne Luma Arruda da Silva  
 Denilson de Oliveira Guilherme

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222117>

**CAPÍTULO 8 ..... 87**

DESEMPENHO PÓS PLANTIO DE POVOAMENTO DE EUCALIPTO  
 PRODUZIDO POR TUBETES CONVENCIONAIS E SISBGC SOB  
 FERTILIZAÇÃO FOLIAR

Vitor Corrêa de Mattos Barretto  
 Vitória Costa Mingoranci  
 Guilherme Oliveira Soares da Silva  
 Victor Hugo Cruz  
 Giovanni Alexander de Oliveira  
 José Antônio dos Santos Rabelo  
 Paulo Renato Matos Lopes  
 Rafael Simões Tomaz  
 Matheus da Silva Araújo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222118>

**CAPÍTULO 9 ..... 98**

APLICAÇÃO DE BIOCARVÃO EM SOLOS ARENOSOS DIMINUI A  
 LIXIVIAÇÃO DE NITRATO

Mirella Sttéffani Silva Santiago  
 Daniella Carlos da Silva Assis  
 Felipe Augusto Queiroz de Almeida  
 Guilherme Martins Rocha  
 Jhonathann Willian Furquin da Silva  
 Lucas Adam Signor Bambil  
 Maicon Douglas dos Santos  
 Oscarlina Lucia dos Santos Weber  
 Paula Tamires Ribeiro Venancio  
 Wagner Arruda de Jesus  
 Wellington Alan Signor  
 Wendy Aparecida Ferreira Gonçalves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222119>

**CAPÍTULO 10..... 107**

METODOLOGIA PARA O DESIGN DE MÓVEIS DE MADEIRA BUSCANDO REDUÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Carlos Mario Gutiérrez Aguilar

Beatriz Elena Angel Álvarez

Giovanni Barrera Torres

Julia Cruz da Silva

Rita Dione Araújo Cunha

Sandro Fábio César

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221110>

**CAPÍTULO 11 .....117**

A AGRICULTURA FAMILIAR E O PAPEL DO COOPERATIVISMO DE CRÉDITO NO REPASSE DE POLÍTICAS PÚBLICAS: Uma análise junto aos cooperados da Cresol de Nova Tebas/PR

Valdirene de Azevedo

Simão Ternoski

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221111>

**CAPÍTULO 12..... 142**

MUDANÇAS NO COMPOSTO DE *MARKETING* DO PROCESSO DE COMPRA DE ALIMENTOS ORGÂNICOS DURANTE A PANDEMIA DO COVID-19

Carina Pasqualotto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221112>

**CAPÍTULO 13..... 156**

AVALIAÇÃO DE RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICOS EM LEITE CRU BOVINO POR MEIO DE UM TESTE INDICADOR MICROBIOLÓGICO

Luccas Matheus Balbinot Kovaleski

Elizandro Prudence Nickele

Lia Cristina Cardoso

Luciana Duarte Nomura Debona

Jaime Marcos Dietrich

Creciana Maria Endres

Crivian Pelisser

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221113>

**CAPÍTULO 14..... 164**

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS REPRODUTIVOS E PRODUTIVOS DE PEQUENAS PROPRIEDADES LEITEIRAS NA CIDADE DE IVAÍ/PR

Elaine Alaides Eidam

Luciana da Silva Leal Karolewski

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221114>

<b>CAPÍTULO 15.....</b>	<b>176</b>
AVALIAÇÃO DO SÊMEN DE TOUROS PURUNÃ EM DIFERENTES IDADES	
Naiara Valério	
Ana Luara Rodrigues	
Dayane Cheritt Batista	
Marcella Brendha Wacelechen	
Jessyca Caroline Rocha Ribas	
José Luis Moletta	
Luciana da Silva Leal Karolewski	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221115">https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221115</a>	
<b>CAPÍTULO 16.....</b>	<b>182</b>
“HONEYBED” – UM PRODUTO VETERINÁRIO COM POTENCIAL ACEITAÇÃO NO MERCADO	
Maria Lúcia Pato	
Margarida Lourosa	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221116">https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221116</a>	
<b>CAPÍTULO 17.....</b>	<b>192</b>
AVALIAÇÃO TERMOGRÁFICA NA ESTIMATIVATIVA DE CARNE PSE EM SUÍNOS	
Ariadne Freitas Silva	
Jessica Duarte Ramos Fonseca	
Robson Martins de Oliveira	
Clara Francy da Costa Backsmann	
Larissa Inácio Soares de Oliveira	
Katarine Farias de Souza	
Janaina da Silva Marian	
Paulo Mileo Souza	
Amanda Maria Silva Alencar	
Gabriele Lorrane Santos Silva	
Mérica Layara Xavier Costa	
Antonio Emerson Fernandes da Silva	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221117">https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221117</a>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES.....</b>	<b>196</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>197</b>

# O COBERTO VEGETAL EM POMARES E VINHA: EFEITOS NA PRODUÇÃO, QUALIDADE DOS FRUTOS E QUALIDADE DO SOLO

*Data de aceite: 01/11/2022*

**Corina Carranca**

INIAV, Portugal

<http://orcid.org/0000-0003-2451-8704>

**RESUMO:** O presente trabalho versa a importância do revestimento do solo em pomares e vinhas, tendo como exemplo, a situação portuguesa. Descrevem-se os seus efeitos na estrutura do solo, acumulação de matéria orgânica, aumento da taxa de infiltração e retenção de água no solo, e produtividade das culturas principais, incluindo o efeito no controlo de infestantes e pragas. O coberto vegetal pode ser natural ou semeado, na entrelinha, linha, ou em linhas alternadas, em monocultura ou consociação. Pode ainda ser temporário ou permanente. Em Modo de Produção Biológico (MPB), em Portugal, um enrelvamento permanente só é possível em regiões com elevada pluviosidade ou disponibilidade hídrica. A vegetação herbácea pode competir com a cultura principal para a água e nutrientes, o que se torna especialmente importante em pomares jovens. Este efeito é minimizado aplicando herbicida na linha de plantação e realizando cortes sucessivos na biomassa

vegetal da entrelinha. O corte da biomassa vegetal em entrelinhas alternadas permite evitar a migração das pragas ali hospedadas para a cultura principal, indo hospedar-se na entrelinha seguinte. Neste trabalho, apresentam-se alguns exemplos sobre os efeitos positivos e negativos da cobertura do solo na vinha e pomares, designadamente o vigor da planta, a produtividade e a qualidade dos frutos. Também se demonstra o efeito benéfico do coberto vegetal no controlo de pragas e refúgio para insetos auxiliares. Os agricultores portugueses, em MPB, instalam colmeias nas bordaduras das entrelinhas, aumentando deste modo o rendimento da exploração. O coberto vegetal, em especial o permanente, sem mobilização do solo, contribui para aumentar o teor de água no solo e melhorar a estrutura pelo papel das raízes e hifas dos fungos do solo. Conclui-se que a cobertura do solo é importante para uma gestão sustentável de pomares e vinhas, sobretudo no âmbito da agricultura biológica, podendo contribuir para a melhoria da qualidade do solo, aumento das populações de auxiliares e polinizadores, e controlo de infestantes e pragas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Enrelvamento; Estrutura do solo; Olival; Pereira; Pragas; Vinha; Sequestro de carbono no solo.

## COVER CROPS IN ORCHARDS AND VINEYARDS: EFFECTS ON PRODUCTIVITY, FRUIT QUALITY, AND SOIL QUALITY

**ABSTRACT:** Present study focusses on the importance of soil cover in the orchard and vineyard sustainability, in particular the Portuguese situation. The effects of cover crops are described, namely, on soil structure, accumulation of organic matter, rate of water infiltration and retention in the soil, and productivity of main crops, including weeds and pests control. Vegetation cover can be natural or sown in the inter-row, row, or alternating rows, as monocrop or intercropping. It can be temporary or permanent. Under Organic Farming (OF) in Portugal, the permanent soil cover is only possible in regions with high rainfall or high water availability. Herbaceous vegetation can compete with the main crop for water and nutrients, which is especially important in young orchards. This effect is minimized by applying herbicide in the planting row, and by successive mowing of plant biomass in the inter-rows. Mowing the cover crops in alternate inter-rows avoids the migration of hosted pests to the main crop, hosting them in the next inter-row. In this work, we present some examples of positive and negative effects of soil cover in vineyards and orchards, namely the plant vigour, productivity and fruit quality. The study also demonstrates the beneficial effects of vegetation cover on pest control and refuge for beneficial. Under OF, the Portuguese farmers frequently install hives in the border lines to increase their incomes. Vegetation cover, especially the permanent cover, under no-till, contributes to increase the soil water content and improvement of soil structure by the presence of roots and fungi hyphae. To conclude, soil cover is important for a sustainable orchard and vineyard management, especially in the context of Organic Farming, contributing to the improvement of soil quality, increase of populations of auxiliaries and pollinators, and weed and pest control.

**KEYWORDS:** Cover crop; Soil structure; Olive grove; Pear orchard; Vineyard; Pests; Soil carbon sequestration.

### 1 | INTRODUÇÃO

A Área Agrícola Utilizada (SAU) em Portugal Continental é de cerca de 3,6 milhões de hectares, dos quais 30% são ocupados por culturas temporárias, 20% por culturas permanentes e 50% por pastagens permanentes. Quanto à estrutura da produção agrícola, 54,3% do seu valor está relacionado especialmente com frutas e legumes (BIO-BASED INDUSTRIES CONSORTIUM, 2021). Relativamente ao volume de produção, dados de 2015 referem que a maior produção diz respeito à de uva (6,1 Mt de uva de mesa e vinho), seguida da azeitona (~723 000 t, de azeitona de mesa e azeite) (Figura 1).

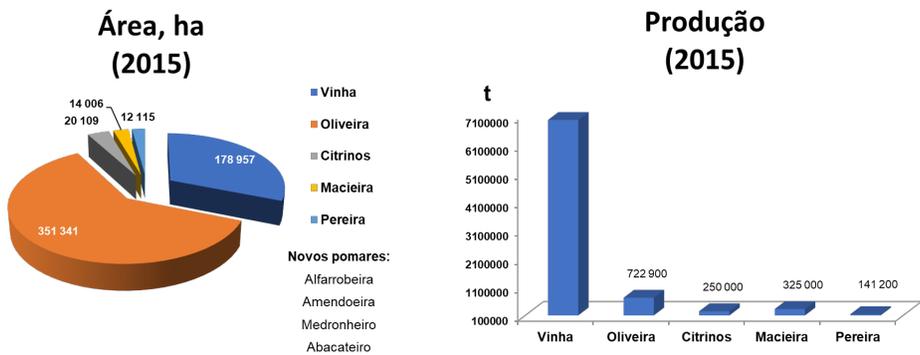


Figura 1. Áreas de plantação (ha) e produção (t) das principais fruteiras e vinha, em Portugal Continental (2015).

De acordo com estes dados, as principais plantações em MPB em Portugal são a vinha (*Vitis vinifera* L.), nas regiões Norte, Oeste e Alentejo, ocupando cerca de 179 000 ha, a oliveira (*Olea europaea* L.), nas regiões Centro e Alentejo, com mais de 351 000 ha, os citrinos (*Citrus*), nas regiões do Algarve e Alentejo (bacia do Alqueva), com cerca de 20 000 ha, a macieira (*Malus domestica* Miller) e pereira (*Pyrus communis* L.), com idênticas áreas de plantação (14 000 e 12 000 ha, respetivamente), em especial nas regiões Oeste e Centro, e a amendoeira (*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb), nas regiões do Norte, designadamente em Trás-os-Montes-e-Alto-Douro, Centro e Alentejo (bacia do Alqueva) (Figuras 1 e 2). Foram, recentemente, introduzidos pomares de alfarrobeira (*Ceratonia siliqua*) e amendoeira (*Prunus dulcis*) no Alentejo e Algarve, medronheiro (*Arbustus unedo* L.), especialmente na região do Algarve, mas também no Alentejo e Centro, e abacateiro (*Persea americana*), especialmente na região do Algarve, todos em MPB.

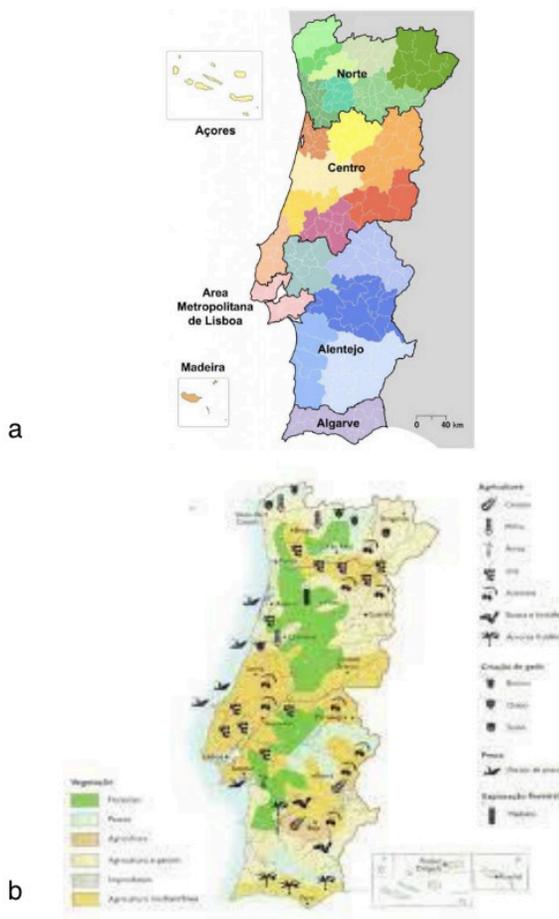


Figura 2. Regiões (a) e distribuição geográfica da vinha e fruteiras (b) em Portugal. (Adaptado de Bio-based Industries Consortium, 2021).

## 2 | O COBERTO VEGETAL DOS SOLOS DE POMAR E VINHA: GESTÃO DO ENRELVAMENTO

Desde 2013, com a introdução do Modo de Produção Biológico (MPB) e a Produção Integrada em Portugal incentivou-se a manutenção do coberto vegetal dos solos de pomares e vinha, muito em especial porque a maioria dos solos estava degradado, pobre em matéria orgânica, estando alguns situados em zonas de declive e em regiões de fraca precipitação. O coberto vegetal é recomendável em especial para melhoria da qualidade do solo e da produtividade, mantendo o ecossistema a funcionar adequadamente. O enrelvamento dos solos de pomares e vinha pode ser efetuado na entrelinha, na linha, ou em faixas alternadas. Este coberto vegetal pode ser temporário ou permanente (de acordo com o MPB, o enrelvamento permanente é apenas autorizado nas regiões mais chuvosas, ou com maior disponibilidade de água). A opção é do produtor que tem de avaliar qual a

melhor solução em função do tipo de solo, clima e cultura principal.

O revestimento do solo pode ser natural ou semeado, em monocultura ou em consociação, incluindo gramíneas e leguminosas ou plantas forrageiras (Figura 3). A vegetação, natural ou espontânea, pode ser outono-invernal (especialmente anual), cuja emergência ocorre com as primeiras chuvas do outono, ou de primavera-verão (também anual, podendo também ser vivaz). O produtor agrícola deve estar ciente do tipo de vegetação natural ou espontânea presente e tomar as medidas adequadas para evitar infestações no pomar ou vinha.



Figura 3. Aspetto de um pomar de amendoeira com enrelvamento na entrelinha.

Em Portugal existem diversas abordagens para o controlo da vegetação espontânea. De acordo com o MPB, para se combaterem as espécies vivazes, na linha de plantação aplicam-se herbicidas sistémicos, que afetam também os propágulos vegetativos. Usam-se herbicidas de pós-emergência, como seja o glifosato (N-(fosfometil)glicina), composto organofosforado de largo espectro. O coberto vegetal na entrelinha deve ser controlado procedendo-se a vários cortes da biomassa aérea, que deve ficar depositada no local, para enriquecimento do solo em matéria orgânica, e controlo da erosão, temperatura e humidade do solo. Estes cortes devem ser realizados até à fase de maturação do fruto da cultura principal (verão, em Portugal), quando a disponibilidade de água é menor, para que não exista grande competição para a água e nutrientes com a cultura principal. A aplicação de herbicidas na entrelinha só excepcionalmente poderá ser efetuada, pois seria necessário aplicar herbicidas residuais que deixam resíduos no solo. Em Portugal apenas se recomenda um coberto vegetal permanente em regiões com maior disponibilidade hídrica (Figura 4).

Em pomares ou vinhas jovens, os produtores têm por vezes receio em manter o enrelvamento do solo, em especial na linha, devido à competição para a água e nutrientes entre a vegetação herbácea e a cultura principal. Por este motivo, existem outros métodos de revestimento do solo na linha de plantação, recomendados em MPB, e que adiante se aborda (secção 7).



Figura 4. Aspeto de pomar de pereira com enrelvamento natural na linha e entrelinha, instalado em região húmida.

### 3 | BENEFÍCIOS DO COBERTO VEGETAL EM POMARES E VINHA

Assim, genericamente, alguns dos benefícios que o enrelvamento, natural ou semeado, pode trazer para os pomares e vinhas, em especial se for permanente, sem mobilização do solo, incluem (PORTUGAL et al., 2017):

- aumento do arejamento, infiltração e retenção da água no solo, e melhoria das características físicas do solo (ex., estrutura, controlo da erosão). Com o enrelvamento controla-se a erosão do solo e a escorrência superficial da água, por *i*) interceção das gotas da chuva, deste modo protegendo os agregados do solo, *ii*) aumento da taxa de infiltração da água, no solo devido ao aumento da macro- e microporosidade resultante da presença de raízes, e *iii*) aumento da resistência ao escorrimento superficial da água, minimizando as perdas de água e a erosão do solo (TASSINARI et al., 2021). A erosão do solo em Portugal está particularmente associada ao regime hídrico (chuvas intensas em curtos períodos de tempo), mas também ocorre por ação do vento, se o solo não estiver revestido. No caso da erosão eólica, as partículas de solo mais finas (< PM10, em especial as PM2,5) podem ser transportadas a grandes distâncias, caso não

exista uma barreira de proteção. Este material particulado pode-se concentrar nas localidades, a baixa altitude, durante algum tempo, provocando a poluição atmosférica. com riscos para a saúde humana. Todavia esta ocorrência é rara em Portugal. Gomez et al. (2011) verificaram uma redução significativa da taxa de erosão dos solos cultivados com vinha, olival e pomares, com enrelvamento na entrelinha, em condições de sequeiro, e em declives da ordem dos 4-12%, na região do Mediterrâneo (Portugal, Espanha, Sul de França);

- controlo da temperatura do solo;
- melhoria do teor de matéria orgânica do solo, contribuindo para a acumulação e sequestro do carbono (C) no solo, e enriquecimento do solo em nutrientes, designadamente o nitrogénio (N). A permanência das raízes no solo pode também contribuir para um aumento do fósforo (P);
- controle das infestantes, em especial quando o enrelvamento apresenta uma grande densidade. A cobertura do solo com plantas como a aveia (*Avena sativa* L.), centeio (*Secale cereale* L.) e grama (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) podem controlar as infestantes por libertação de quantidades consideráveis de compostos alelopáticos (aleloquímicos) no ambiente, i.e., metabólitos primários e secundários, através das folhas, raízes ou resíduos vegetais em decomposição, inibindo a germinação das infestantes. Na região do Mediterrâneo, como é o caso de Portugal, também as gramíneas perenes (ex. *Lolium perenne* L.) são plantas de revestimento eficientes porque crescem no inverno, quando as árvores estão dormentes, não havendo competição com a cultura principal;
- melhoria da biologia do solo, em especial a mesofauna (ex., minhocas, térmitas) e microorganismos;
- possível contributo para a melhoria do comportamento da espécie arbórea ou arbustiva, por controlo de pragas e doenças. As plantas de cobertura podem interferir na capacidade das pragas para colonizarem os hospedeiros impondo barreiras físicas, perturbando as pistas olfativas e visuais e obrigando as pragas a desvios para longe dos hospedeiros. Por exemplo, as gramíneas na entrelinha podem atrair as cigarrinhas (*leafhoppers*) e a presença de leguminosas pode hospedar a traça da maçã (*light-brown apple*).

Assim, o corte da vegetação na entrelinha tem de ser bem gerido para que as pragas aí abrigadas não migrem e se hospedem na cultura principal. Para minimizar estes riscos, recomendam-se os cortes da vegetação em faixas/entrelinhas alternadas, diminuindo, em simultâneo, a competição para a água e nutrientes com a cultura principal;

- melhoria da transitabilidade de pessoas, máquinas e alfaías agrícolas.

A composição florística do coberto vegetal é, pois, um fator determinante atendendo aos benefícios que cada espécie vegetal pode promover. A vegetação semeada pode incluir:

- cereais (ex., aveia, cevada (*Hordeum vulgare* L.)) e outras gramíneas (ex., aze-

vém) que para além do controlo das infestantes contribuem também para o *stock* de C no solo. São plantas com uma relação C/N elevada, pelo que a mineralização do N no solo é lenta e, dependendo do tipo de C pode acumular-se no solo, contribuindo para o sequestro de C no longo prazo

- leguminosas (ex., trevo (*Trifolium* spp.), ervilheira (*Pisum sativum* L.)) podem contribuir para o enriquecimento do solo em nutrientes, em especial o N;
- forrageiras (ex., nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.)) promovem um bom revestimento do solo, protegendo-o contra a erosão e a compactação. Em trabalho recente, Salume *et al.* (2020) verificaram que o nabo forrageiro pode também contribuir significativamente para a nutrição da cultura principal (pereiras jovens), fornecendo vários nutrientes.

#### 4 | BENEFÍCIOS DO COBERTO VEGETAL PARA A CULTURA PRINCIPAL

Em estudos efetuados na vinha ‘Cabernet Sauvignon’, na região de Lisboa (Portugal), verificou-se que o coberto vegetal natural conduziu a uma redução do vigor excessivo da planta, possivelmente por alguma competição para a água e nutrientes, e uma melhoria da qualidade do fruto, por redução do vigor e conseqüente melhoria do microclima dos cachos (MONTEIRO *et al.*, 2004). Numa outra vinha, regada, em Estremoz, na região Sul, Alentejo (Portugal), o enrelvamento natural manteve o controlo do vigor das plantas, mas diminuiu a produção. Todavia, não afetou a qualidade do fruto. Na casta Alvarinho, vinho verde, na região Norte (Portugal), o enrelvamento natural, dominado pela grama (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) conduziu a perdas de produção de uva da ordem dos 50%, não se verificando, todavia, efeitos na qualidade do fruto (Monteiro *et al.*, 2004). Em Portugal, só muito recentemente se introduziu, na vinha, a sementeira de misturas contendo leguminosas na entrelinha. Na linha de plantação tem sido evitada, para minimizar o risco de excesso de vigor da cultura principal, pelo fornecimento de N ao solo pelas leguminosas.



Figura 5. O revestimento do solo de pomar pereira 'Rocha' serve também de abrigo a auxiliares e polinizadores.

Fonte: Joedecke, V. 2019. Relatório do Projeto POLIMAX, GO-PDR2020

Num olival de sequeiro, adulto, da região Centro (Castelo Branco), em Portugal, a manutenção do coberto vegetal, natural e permanente, permitiu um aumento de 26% da produção de azeitona de mesa e um aumento de 29% da produção de azeite, em comparação com o solo mobilizado, sem revestimento (PORTUGAL et al. 2017). No olival, o corte da vegetação herbácea foi efetuado por pastoreio direto com ovelhas (6 a 8 animais ha<sup>-1</sup>).

Em Portugal, estudos relativos ao envolvimento em pomares de macieiras, pereiras, citrinos, entre outros, são escassos (DOMINGOS, 2008).

Para além de servir de abrigo a auxiliares, insetos importantes em MPB, o coberto vegetal na entrelinha pode atrair insetos polinizadores como sejam as abelhas ou abelhões, importantes para a viabilidade do pomar (Figura 5) ou vinha. Em pomares comerciais, a existência de insetos polinizadores em quantidade e diversidade, capazes de promover a polinização cruzada, é um fator decisivo na produtividade. O produtor pode instalar colmeias no topo da entrelinha (topos) e retirar um rendimento suplementar com a produção de mel, promovendo, simultaneamente, a biodiversidade na agricultura.

Em 2016, as empresas multinacional suíça Syngenta e a portuguesa Fertiprado, iniciaram o desenvolvimento de misturas de sementes de plantas herbáceas e aromáticas

de cobertura do solo, ajustadas às condições edafoclimáticas das regiões da Península Ibérica, visando o incremento da biodiversidade na agricultura (> 16.000 de hectares foram instalados em Portugal e Espanha). O ciclo de desenvolvimento dessas espécies não coincide com o ciclo da cultura principal, minimizando a competição pelos recursos (água e nutrientes). As misturas são semeadas nas bordaduras dos campos de produção, criando as “margens multifuncionais”, floridas, que atraem os insetos, incluindo os polinizadores, servindo de alimento (pólen e néctar) e local de refúgio.

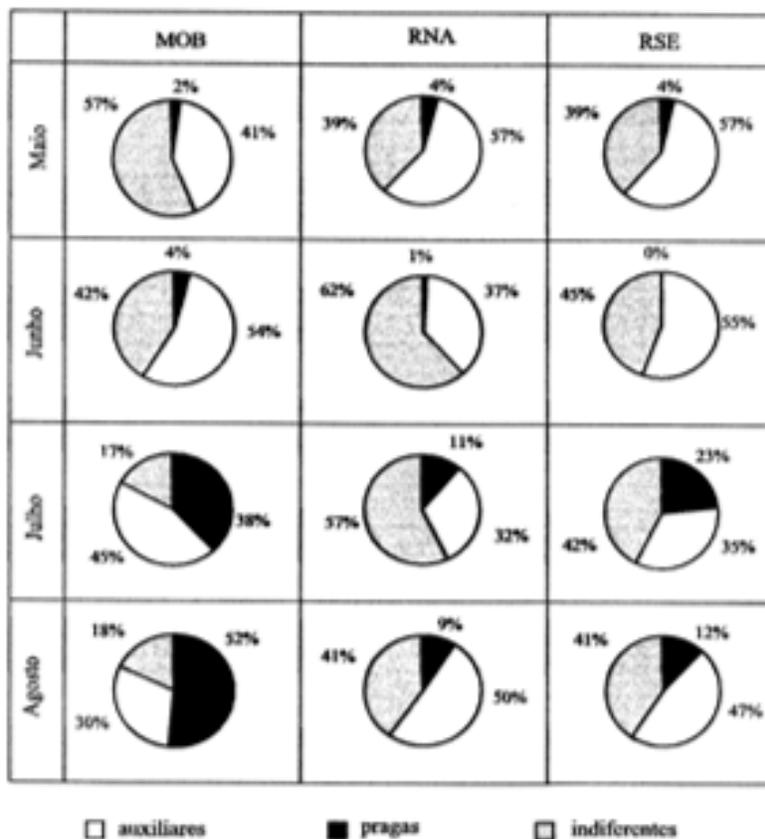


Figura 6. Proporção de artrópodes auxiliares, pragas e indiferentes capturados em plantas de videira, nas modalidades de gestão da flora da entrelinha, em 2005, na Quinta de Pancas, Alenquer, região Centro de Portugal. MOB: entrelinha com mobilização do solo; RNA: entrelinha com relvado natural permanente; SER: entrelinha com enrelvamento semeado permanente. Fonte: Adaptação de Campos et al. (2006).

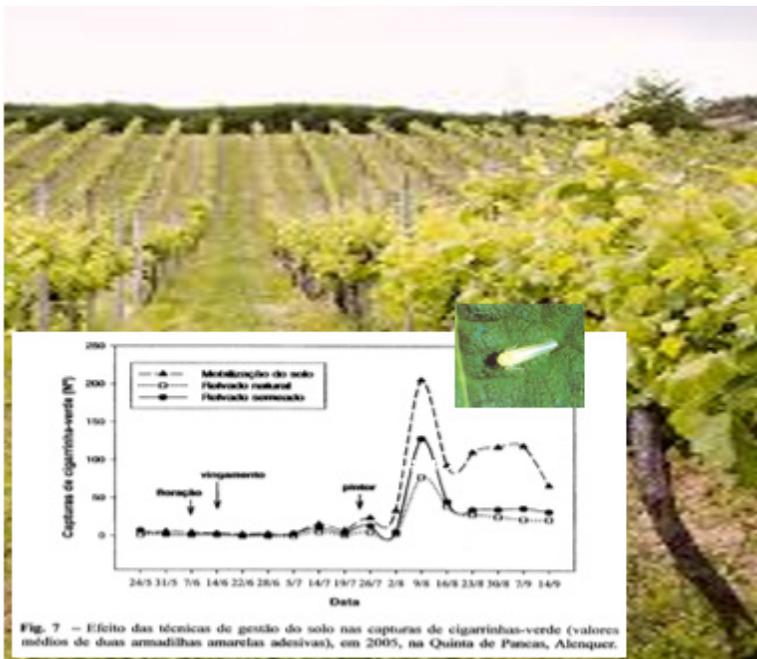


Fig. 7 – Efeito das técnicas de gestão do solo nas capturas de cigarrinha-verde (valores médios de duas armadilhas amarelas adesivas), em 2005, na Quinta de Pancas, Alenquer (região Centro de Portugal).  
Fonte: Adaptação de Campos et al. (2006).

Para além da melhoria da produção e qualidade dos frutos que dependem da polinização, os insetos polinizadores contribuem também para um maior controlo das pragas. No entanto, Andrade (1996) observou que a quantidade de pólen de pereira recolhido pelas abelhas melíferas (*Apis mellifera*) nas primeiras 6 horas após a instalação das colmeias num pomar em plena floração diminuiu de 85% para 49% porque as abelhas abandonaram o pomar em busca de fontes alternativas de pólen. Estas abelhas podem produzir 20-25 kg mel por ano, designadamente mel rosmaninho (*Lavandula stoechas*).

O *terroir* do Douro (região Norte de Portugal) proporciona um *habitat* privilegiado para as abelhas que são importantes na polinização da vinha. As abelhas melíferas visitam 10 flores por minuto, fazendo 40 voos por dia e tocando cerca de 40 mil flores.

Na vinha, o coberto vegetal na entrelinha traz ainda benefícios para a cultura principal por controlo de pragas como a cigarrinha-verde (*Erythroneura variabilis* ou *Empoasca vitis* Goethe). Esta praga é importante na vinha da região Centro de Portugal Continental, em Alenquer (Ribatejo), por exemplo, e mais recentemente, nos vinhos verdes. A sua armadura bucal tipo “picadora-sugadora” causa estragos ao nível da folha. O coberto vegetal semeado na entrelinha (*Festuca ovina* L., *F. rubra*, *Lolium perenne*, *L. multiflorum*, *Trifolium repens*, *T. subterraneum*, *T. incarnatum*, *Medicago sativa*) promoveu o aumento do número de auxiliares na vinha, em detrimento da praga (Fig. 6), quando comparado com o

solo sujeito a mobilização (Fig. 7), em especial após a fase de pintor (Campos *et al.* 2006). Não se observaram diferenças significativas no número de auxiliares ou pragas entre os enrelvamentos semeado e natural (Figura 6).

## 5 | BENEFÍCIOS DO COBERTO VEGETAL PARA A ESTRUTURA DO SOLO

O enrelvamento na entrelinha, em especial o coberto vegetal permanente, sem mobilização do solo, contribui para a melhoria da qualidade do solo, designadamente, a estrutura, com formação de agregados estáveis. A presença de agregados de solo é, hoje em dia, considerada um excelente indicador da qualidade e saúde do solo (CARRANCA *et al.*, 2022). Os agregados resultam da ligação das partículas de solo, em especial pela ação das raízes e hifas dos fungos (Figura 8).

Estes agregados (macroagregados,  $> 250 \mu\text{m}$  de diâmetro) têm uma estabilidade temporária visto que as raízes e a rede de hifas fúngicas têm uma duração finita, morrendo e decompondo-se ao fim de certo tempo. Nesta altura, as partículas de solo desagregam-se e soltam-se. Se houver mobilização do solo, as raízes e hifas são também destruídas e também não se formam ou estabilizam agregados no solo.

Mas as raízes libertam (exsudam) para o solo exopolímeros (polissacáridos) que agregam de forma “permanente” as partículas do solo. Os exsudatos são libertados, principalmente, durante o processo de absorção de nutrientes, a fim de balancear o desequilíbrio na neutralidade interna dos tecidos, causado pela entrada dos iões através das células corticais. Mas há também exsudatos não relacionados com a absorção de nutrientes e resultantes de outros processos fisiológicos, designadamente quando as plantas estão sujeitas a condições de stresse, abiótico ou biótico.

A maioria das plantas forma associações micorrízicas com os fungos do solo. As hifas destes fungos libertam para o solo, uma glicoproteína, a glomalina, que funciona também como um agente ligante das partículas do solo, agregando-as de forma “permanente” e formando os microagregados ( $< 250 \mu\text{m}$ ) (Carranca *et al.*, 2022). A contribuição do microbiota para a quantidade de exsudatos no solo é superior ao das plantas (COLEMAN *et al.*, 1998). Vários microagregados juntos formam os macroagregados que constituem a unidade estrutural do solo.



Figura 8. O papel das raízes (micorrizadas) na formação dos agregados do solo: os macro- e microagregados.

A macroagregação é a primeira a ser destruída, pois depende dos agentes ligantes e da matéria orgânica particulada, i.e., a matéria orgânica lábil, ativa, biodisponível (CARRANCA et al., 2022). À medida que os microrganismos consomem ou mineralizam a fonte de C mais acessível nos microagregados, os compostos orgânicos mais resistentes e mais protegidos nos minerais do solo, são também mineralizados ou consumidos pelos microrganismos. Dá-se então a desagregação dos macroagregados. Da estabilidade das unidades estruturais do solo (macroagregados) resulta, assim, a resiliência de um solo à erosão.

A estrutura do solo é, assim, função do tipo de raízes e fungos presentes no solo, bem como da não mobilização do solo no longo prazo, sendo, pois, importante uma escolha adequada das espécies vegetais, com diferentes sistemas radiculares.

## 6 | CONTRIBUTO DO COBERTO VEGETAL PARA O STOCK DE CARBONO (C) NO SOLO

O solo é o maior reservatório de carbono (C) no planeta, podendo acumular cerca de 1500 Gt C na matéria orgânica, na forma de raízes e resíduos orgânicos, cerca de três vezes mais que o C na atmosfera (CARRANCA et al., 2022). Os exsudatos radiculares e os libertados pelas hifas dos fungos micorrízicos (glomalina) contêm C não biodegradável num período de tempo médio a longo (> 20 anos), contribuindo para o *stock* de C no solo e em particular para o sequestro do C no solo (CARRANCA et al., 2022). As próprias paredes celulares das hifas micorrízicas são formadas por glomalina que se deposita no solo após a morte do fungo.

Os agentes ligantes (compostos orgânicos exsudados pelas raízes e formados por

polissacáridos, e os compostos libertados pelas hifas) são adsorvidos nas superfícies das argilas. A interação entre os polissacáridos e as partículas do solo (especialmente argila e limo) é muito forte, resultando numa “cápsula” de material orgânico protegido pelo mineral do solo. Esta interação organo-mineral é muito estável e sua ação ligante pode persistir no longo prazo, protegendo o material orgânico (C) do ataque químico e microbiano (TISDALL; OADES, 1982; CARRANCA et al., 2022). Esta ligação organo-mineral contribui, assim, para sequestrar o C no solo. Mas também os materiais orgânicos recalcitrantes, i.e., não biodegradáveis no curto e médio prazo, como sejam a glomalina e a mucilagem, constituem reservas (sequestro) de C no solo (CARRANCA et al., 2022).

## 71 A COBERTURA DO SOLO NAS LINHAS DE PLANTAÇÃO EM POMARES JOVENS

Para além do revestimento vivo do solo, para controlo das infestantes e aumento do teor de humidade e controlo da temperatura do solo, pode-se também cobrir a superfície do solo do pomar, totalmente, ou apenas na linha de plantação, com material orgânico, numa espessura suficiente para que não seja atravessado pelas infestantes (ex., estrume compostado, palhas de cereais (Figura 9a), ervas espontâneas, casca de árvores), ou material inerte como a areia, perlite, plásticos (*mulch*), em geral pretos e derivados do polietileno (recicláveis), mas não-biodegradáveis (Figura 9b), e os plásticos biodegradáveis, i.e., passíveis de serem degradados pelos microrganismos do solo, normalmente mais claros, e com uma durabilidade no campo de cerca de duas épocas culturais. O material orgânico contribuindo para a melhoria da estrutura e acumulação e sequestro de C.

Os plásticos biodegradáveis deixam resíduos no solo durante o processo de degradação microbiana, podendo ser arrastados para longas distâncias por ação do vento, da água, ou das máquinas agrícolas, causando também problemas no funcionamento da maquinaria. Estes plásticos *mulch* estão a ser substituídos por biofilmes, i.e., filmes de origem orgânica, biodegradáveis (90%) no campo, num período máximo de duas épocas culturais (PEREIRA et al., 2021; RYANS et al., 2021). Estes biofilmes não deixam resíduos no solo, e podem contribuir para a melhoria da sua qualidade, em particular a estrutura. Esta matéria requer mais estudos, de longa duração (RYANS et al., 2021).

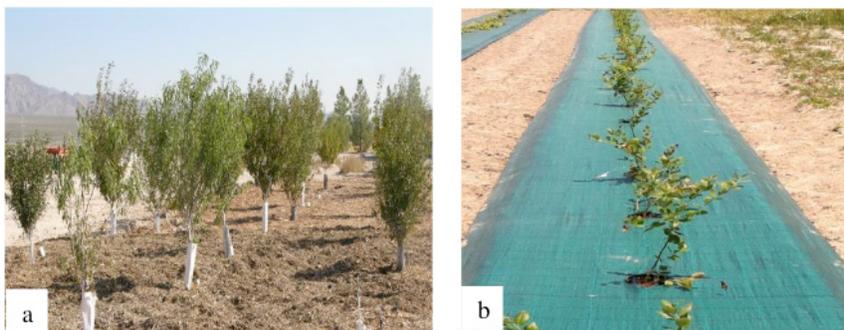


Figura 9. Aspeto de revestimento (*mulch*) do solo de pomar com palha (a) e plástico (b) na linha.

Em MPB, recorre-se ao *mulching* na linha de plantação de pomares jovens (3-4 anos), para redução da evaporação da água do solo e do desenvolvimento de infestantes, minimizando a competição das infestantes para a água e nutrientes com cultura principal.

## 8 | CONCLUSÕES

O revestimento do solo é importante para uma gestão sustentável de pomares e vinhas, especialmente em Modo de Produção Biológico, contribuindo para a melhoria da qualidade do solo (ex., estrutura, humidade, temperatura) e do *stock* e sequestro do carbono no solo, a sustentabilidade do pomar e vinha, o aumento das populações de auxiliares e polinizadores, e o controlo das infestantes e pragas. Mas a cobertura do solo deve obedecer a determinadas condições:

- minimizar a competição para a água e nutrientes com a cultura principal, principalmente as árvores jovens;
- não interferir com os trabalhos agrícolas e ser capaz de suportar a movimentação do equipamento agrícola;
- não interferir/competir com a polinização da cultura principal;
- não abrigar pragas, como insetos e roedores.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M.C.M.A. 1996. Estudo da Utilização de Colmeias na Polinização da Pereira 'Rocha'. *Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Engenharia Agronómica*, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.
- Bio-based Industries Consortium. 2021. *Mapping the Potential of Portugal for the PT Bio-based Industry*. pp. 96.
- BRUNETTO G.; CERETTA, C.A.; FERREIRA, P.A.A.; COUTO, R.R.; DA SILVA, L.O.S.; DE CONTI, L.; DE MELO, G.W.B.; ZALAMENA, J.; COMIN, J.J.; LOURENZI, C.R.; AMBROSINI, V.G.; GIROTTI, E.; GATIBONI, L.C. E CARRANCA, C. 2016. Gestão da fertilização azotada na vinha. *Vida Rural*, maio 2016: 42-43.

CAMPOS, L.; FRANCO, J.C.; MONTEIRO, A. E LOPES, C. 2006. Influência do enrelvamento na abundância de artrópodes associados a uma vinha da Estremadura. *Ciência Téc. Vitiv.*, 21(1): 33-46.

CARRANCA, C.; PEDRA, F.; MADEIRA, M. 2022. Enhancing carbon sequestration in Mediterranean agroforestry systems. A review. *Agriculture*, 12, pp. 21.

COLEMAN, D.C.; HENDRIX, P.F.; ODUM, E.P. 1998. Ecosystem health: An overview. In: Huang, P.M. (ed.). *Soil Chemistry and Ecosystem Health. Soil Science Society of America, Special Publication*, 52: 1-20.

DOMINGOS, S.I.M. 2008. *Gestão da Flora Infestante de Pomares de Citrinos. Efeito de Diferentes Técnicas no Banco de Sementes*. Dissertação de Mestrado. pp.124. ISA, Lisboa, Portugal. (<http://hdl.handle.net/10400.5/1992>).

GÓMEZ, J.A.; LLEWELLYN, C.; BASCH, G.; SUTTON, P.B.; DYSON, J.S. AND JONES, C.A. 2011. The effects of cover crops and conventional tillage on soil and runoff loss in vineyards and olive groves in several Mediterranean countries. *Soil Use and Management*, 27(4): 502-514. (<https://doi.org/10.1111/j.1475-2743.2011.00367.x>).

MONTEIRO, A.; LOPES, C.M.; AFONSO, J.M.; MACHADO, J.P.; LOURENÇO, J.; FERNANDES, N.; CARVALHO, L. E MOREIRA, I. 2004. Enrelvamento da vinha: Dois casos de estudo – Monção e Alenquer. *6º Simpósio de Vitivinicultura, 27 a 29 Maio 2004*, 1º, Évora, Portugal: 253-261.

PEREIRA, R.; HERNANDEZ, A.; JAMES, B.; LEMOINE, B.; CARRANCA, C.; RAYNS, F.; CORNELIS, G.; ERÄLINNA, L.; CZECH, L. AND PICUNO, P. 2021. Minipaper A: The actual uses of plastics in agriculture across EU: An overview and the environmental problems. *EIP-Agri Focus Group on the Plastic Footprint of Agriculture. (online platform)*. ([https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/eip-agri\\_fg\\_plastic\\_footprint\\_minipaper\\_a\\_final.pdf](https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/eip-agri_fg_plastic_footprint_minipaper_a_final.pdf)).

PORTUGAL, J.; MONTEIRO, A. E LUZ, J.P 2017. Gestão de infestantes em vinhas, olivais e pomares. *Weed management in vineyards, olive groves and orchards. Revista de Ciências Agrárias*, 40(4): 839-853. (<http://dx.doi.org/10.19084/RCA17040>).

RAYNS, F.; CARRANCA, C.; MILICIC, V.; FONTEYNE, K.; PENALVA, C.; HERNANDEZ, A.; PEREIRA, R.; ACCINELLI, C AND ZLATAR, K. 2021. Minipaper C: New plastic in agriculture. *EIP-Agri Focus Group on the Plastic Footprint of Agriculture. (online platform)*. ([https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/eip-agri\\_fg\\_plastic\\_footprint\\_minipaper\\_c\\_final.pdf](https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/eip-agri_fg_plastic_footprint_minipaper_c_final.pdf)).

SALUME, J.A.; DE OLIVEIRA, R.A.; SETE, P.B.; COMIN, J.J.; CIOTTA, M.N.; LOURENZI, C.R.; SOARES, C.R.F.S.; LOSS, A.; CARRANCA, C.; GIACOMINI, S.J.; BOITT, G. AND BRUNETTO, G. 2020. Decomposition and nutrient release from cover crop residues under a pear orchard. *Revista de Ciências Agrárias*, 43(1): 72-81. (<https://doi.org/10.19084/rca.18391>).

TASSINARI, A.; DA SILVA, L.O.S.; DRESCHER, G.L.; DE OLIVEIRA, R.A.; DE MELO, G.W.B.; ZALAMENA, J.; MAYER, N.A.; GIACOMINI, S.J.; CARRANCA, C.; FERREIRA, P.A.; DE PAULA, B.V.; LOSS, A.; TOSELLI, M. AND BRUNETTO, G. 2021. Contribution of cover crops residue decomposition to peach trees nitrogen nutrition. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*. (<https://www.springer.com/journal/42729>).

TISDALL, J.M. AND OADES, J.M. 1982. Organic matter and water-stable aggregates in soils. *Journal of Soil Science*, 33(2): 141-163.

**A**

Agricultura familiar 23, 24, 25, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 126, 134, 137, 138, 139, 140, 141

Agricultura tropical 60

Agroecologia 23, 27, 155

Alimentos orgânicos 142, 144, 152, 153, 155

Animais 16, 51, 64, 68, 70, 156, 157, 164, 166, 168, 169, 170, 171, 172, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 189, 190, 192, 193, 194

Antibióticos 156, 157, 158, 159, 161, 162

**B**

Biocarvão 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105

Bioestimulante 15, 19, 20, 21

Bovinocultura de leite 164

**C**

Conforto animal 182

Consumo 7, 13, 73, 82, 108, 109, 113, 114, 115, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 151, 152, 153, 161, 192

Controle alternativo 60

Cooperativismo 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 132, 138, 139, 140

Crédito rural 117, 119, 122, 123, 125, 138, 140

**D**

Defensivos agrícolas 28, 29, 30, 31, 33, 39, 40

**E**

Ecodesign 107, 108, 110, 111, 114, 115, 116

Esterco de frango 23, 25, 26, 27

Estrutura do solo 43, 54, 55

Estudo de mercado 182, 189

**F**

Fósforo 49, 81, 83, 84, 85, 86, 96, 100

**G**

Guavira 81, 82, 83, 85

**H**

*Helianthus annuus* L 15, 21

Hortaliça 23, 24

**I**

Indicador microbiológico 156

Inovação 14, 96, 116, 175, 182

Irrigação 1, 2, 3, 4, 8, 9, 11, 12, 25, 62, 66, 84, 130, 135

**L**

Leite 14, 74, 121, 128, 129, 130, 131, 134, 135, 136, 138, 147, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175

Lixiviação 17, 65, 98, 99, 100, 102, 103, 104, 105

**M**

Madeira 58, 95, 97, 107, 108, 111, 112, 113, 115, 116

Manejo 4, 21, 24, 59, 60, 64, 66, 67, 68, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 88, 92, 105, 130, 165, 166, 168, 171, 172, 175, 181, 193, 196

Marketing 139, 142, 143, 144, 148, 152, 153, 154, 190

Maturidade sexual 177, 180, 181

Morango 28, 29, 30, 41, 129, 136

Móveis 89, 107, 108, 111, 112, 113, 115, 116

Mudas 21, 25, 65, 66, 81, 83, 84, 85, 88, 89, 91, 92, 93, 95, 96, 97

**N**

Nitrato 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105

**P**

Pandemia 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 189

Planta daninha 59, 61, 62, 65, 71, 72, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80

Pragas 28, 29, 30, 33, 39, 41, 43, 49, 52, 53, 54, 57, 63, 78, 85

Produção mais limpa 107, 108, 113, 115, 116

Produtividade 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 29, 39, 43, 46, 51, 65, 68, 70, 82, 89, 93, 94, 109, 122, 133, 137, 165, 177

Proteína total 29, 32, 37, 38, 39

**Q**

Qualidade do leite 164, 165, 170, 171, 172, 173, 175

**R**

Reflorestamento 88, 97

Reprodução animal 164, 177, 181

Resíduos 30, 36, 47, 49, 55, 56, 65, 67, 69, 72, 100, 101, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 156, 157, 158, 160, 161, 162, 196

**S**

Sequestro de carbono 43, 71

Suinocultura 192, 193

Sustentabilidade 14, 24, 57, 62, 87, 88, 100, 108, 109, 115, 116, 144, 187, 189

**T**

Temperatura ambiental 164, 169

*Tetragonisca angustula* 28, 29, 30, 31, 34, 35, 38, 39, 40

Torta de filtro 99, 100, 102, 104, 105

Tubete biodegradável 88

**V**

vigor 17, 21, 43, 50, 178, 179, 180, 184

Vigor 15, 16, 179

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)



# CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 2

  
Ano 2022

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)



# CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 2

  
Ano 2022