V COLÓQUIO NACIONAL DE HORTICULTURA BIOLÓGICA

LIVRO DE RESUMOS

Instituto Politécnico de Viseu

11 e 12 de maio 2023

ORGANIZAÇÃO

Associação Portuguesa de Horticultura

Fruticultura | Viticultura | Olivicultura | Horticultura Herbácea | Horticultura Ornamental

Politécnico de Viseu

Escola Superior Agrária de Viseu

DRAP Centro

DIREÇÃO REGIONAL DE AGRICULTURA E PESCAS DO CENTRO

FICHA TÉCNICA

Livro de Resumos
V Colóquio Nacional de Horticultura Biológica
Escola Superior Agrária de Viseu
10 e 11 de maio de 2023

Propriedade e edição
Associação Portuguesa de Horticultura (APH)
Rua da Junqueira, 299, 1300-338 Lisboa
Tel. 213623094
http://www.aphorticultura.pt

Coordenação
Ana Cristina Correia
Ana Cristina Ramos
Rosa Guilherme

Logotipo: Musse Ecodesign

Paginação: Catarina Martins

Impressão: Tipografia Lobão

Tiragem: 150 exemplares

ISBN: 978-972-8936-49-5

Ano: 2023

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto CERNAS – UIDb/00681/2020.

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia

Introdução

A Associação Portuguesa de Horticultura (APH), em parceria com a Escola Superior Agrária de Viseu (ESAV) e a Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro (DRAPC), e com o apoio da Câmara Municipal de Viseu, irá realizar o V Colóquio Nacional de Horticultura Biológica (VCNHB), de 11 a 12 de maio de 2023, em Viseu.

O primeiro Colóquio Nacional de Horticultura Biológica (CNHB) teve lugar em Coimbra, em 2003. Após 20 anos e com 3 edições pelo meio, Lisboa (2007), Braga (2011) e Faro (2016), a realização do VCNHB torna-se premente tendo em atenção que, nos últimos anos, o modo de produção biológico teve uma evolução muito acentuada, quer ao nível de área de produção, quer do número de operadores.

Este crescimento refletiu-se a nível nacional, europeu e mundial. O Instituto de Pesquisa em Agricultura Orgânica - FiBL indica que a área mundial em agricultura biológica se situou, em 2020, nos 74,9 milhões de hectares, representando um crescimento de 4,1% em relação a 2019. O mercado global de alimentos biológicos está a crescer, incentivado pelo aumento da procura e, por conseguinte, do consumo. Em 2020, cada cidadão da União Europeia (UE) gastou, em média, 102€ na compra de produtos biológicos. Em Portugal, a área de superfície agrícola utilizada (SAU) dedicada à agricultura biológica, em 2022, situou-se nos 279 016 hectares, aos quais acrescem 476 785 hectares em conversão, de acordo com os dados do Observatório Nacional da Produção Biológica.

Colocam-se, atualmente, vários desafios à agricultura / horticultura biológica: a par com o aumento da procura de produtos biológicos (na UE cresce a mais de 10% ao ano), o aumento da superfície agrícola utilizada (SAU) em agricultura biológica na UE (25% até 2030) previsto na Estratégia do Prado ao Prato, a preservação dos recursos naturais (solo e água), a adaptação às alterações climáticas, o aumento do rendimento dos produtores e a redução dos preços ao consumidor, constituem fatores que tornam premente o trabalho em rede e a partilha de conhecimentos por parte de técnicos, investigadores e agentes com responsabilidade na elaboração e implementação de políticas europeias e nacionais de forma a garantir não só a sustentabilidade do setor mas, também, as questões relacionadas com a segurança alimentar.

Neste contexto, o VCNHB pretende promover o intercâmbio de informação entre investigadores, técnicos e agentes do setor; divulgar os avanços técnico científicos nos temas a abordar; envolver a comunidade nas questões políticas nacionais e europeias relacionadas com a produção e consumo dos produtos e identificar linhas de trabalho e de investigação que possam contribuir para o desenvolvimento de estratégias ambiental e socialmente sustentáveis.

Agradecemos a todos os intervenientes a participação e a contribuição para o engrandecimento deste evento.

A Comissão Organizadora

Organização

Comissão Organizadora

Ana Cristina Correia (ESAV/APH)
Ana Cristina Ramos (INIAV/APH)
Ângela Abreu (ABRE)
Arminda Lopes (DRAPC)
Cristina Amaro da Costa (ESAV)
Cristina Ferreira (LIPOR/APH)
Daniela Teixeira (ESAV)
Edite Lemos (ESAV)
Fernando Pires da Costa (NATIVALAND/APH)
Helena Esteves Correia (ESAV)
Inês Costa Pereira (ESAV/CERNAS)
Rosa Guilherme (DRAPC/APH)

Comissão Científica

Amílcar Duarte (UAlgarve)
Ana Aguiar (UPorto)
Ângelo Rodrigues (ESA-IPB)
Cristina Amaro Costa (ESAV)
Cristina Carlos (UTAD)
Daniela Teixeira (ESAV)
Elisabete Figueiredo (ISA/UL)
Fernanda Delgado (ESA-IPCB)
Isabel Mourão (ESA-IPVC)
Jorge Ferreira (AGROSANUS)
Kiril Bahcevandziev (ESA-IPC)
Maria Céu Godinho (ESAS)
Ricardo Chagas (F4S)
Rosa Guilherme (DRAPC)

Programa

11 de maio

8h30	**Entrega de documentação** Colocação de painéis
9h30	Sessão de abertura Ana Cristina Ramos (Presidente APH); José dos Santos Costa (Presidente IPV); Fernando Martins (Diretor DRAPC) e João Paulo Gouveia (Vice-Presidente CMVISEU)
	Sessão I – Itinerários técnicos em modo de produção biológico **Moderadores**: Cristina Ferreira / Rosa Guilherme
9h45	Avaliação da aplicação de corretivos orgânicos, na melhoria da qualidade do solo. *Sofia Valente, Gregório Freitas, Carla Gouveia, Fabrício Macedo, Humberto Nóbrega, Lino Pinto, Joana Rosa & Miguel Pinheiro de Carvalho*
10h00	Aplicação de compostados de bagaço e engaço de uvas brancas e do seu grau de maturação no crescimento da alface. *Cláudia Correia, Rui Pinto & Luís Miguel Brito*
10h15	Estudo do aproveitamento do Dreche para a produção de composto e avaliação do seu efeito no desenvolvimento da alface. *António Marques, Sofia Freitas, Gregório Freitas, Gonçalo Antunes, Humberto Nóbrega, Carla Gouveia, Cristina Oliveira, Samuel Prandini & Miguel Pinheiro de Carvalho*
10h30	Estratégia "Deep Compost Mulch System" no controlo de infestantes e avaliação do efeito nas culturas de alface e beterraba em estufa. *Samuel Fonseca, Francisco Correia, Catarina Passão, Vera Queirós, Ana Barros, Alfredo Aires, Henrique Trindade, Rosa Guilherme & Guilhermina Marques*
10h45	Avaliação da eficácia da monda manual de frutos em macieira (Cv. Porta-da-loja). *André Lopes & J. Raúl Rodrigues*
11h00	**Coffee-break**
11h30	Influência da domesticação na interação entre feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) e rizóbios. *Catarina Ferreira, Ulrike Mathesius & Sofia R. Costa*
11h45	Gestão de nemátodes das galhas radiculares em horticultura biológica. *Rosa Guilherme, Isabel Abrantes & Carla Maleita*
12h00	Mirídeos em culturas protegidas: amigos ou inimigos? *Elisabete Figueiredo, Rita Morais, Guilherme Rodrigues, Paula Souto & Gonçalo Abraços-Duarte*
12h15	Efeito da aplicação de microalgas no controlo de *Botrytis cinerea*. *Catarina Viana, Luísa Coelho, Florinda Gama, Méanne Genevace, Hugo Pereira, João Varela & Mário Reis*
12h30	Controlo de *Orobanche ramosa* na cultura do tomate para indústria: perspetivas de utilização de agentes de controlo bacterianos e fúngicos. *Inês Lopes, Mariana Mota & Francisca C. Aguiar*
12h45	**Debate**
13h00	**Pausa para Almoço**
14h30	**Visita Técnica – Casa de Mouraz e Ecoseiva**
20h00	**Jantar do Colóquio**

12 de maio

	Sessão II – Transformação, qualidade e consumo **Moderadores**: Fernanda Delgado / Ricardo Chagas
9h00	Análise preliminar da composição do jacinto-de-água e de subprodutos agroindustriais para a otimização de misturas a compostar. *Margarida Arrobas, Verónica Oliveira, Edite Rodrigues, Daniela Santos, Paula Simões, Maria Filomena Miguens & Manuel Ângelo Rodrigues*
9h15	A compostagem como alternativa sustentável para o aproveitamento de resíduos de poda de pitaia. *Ana Rita Trindade, Pedro Matias, Luísa Coelho, Soraia Silva, Beatriz Duarte, Diamantino Trindade, Amílcar Duarte & Mário Reis*
09h30	Evolução da composição centesimal, físico-química e antioxidante da polpa e casca de anona em dois estados de maturação. *Carla S.S. Gouveia, Gregório Freita & Miguel Pinheiro de Carvalho*
09h45	Consumo de alimentos biológicos e qualidade de vida na população geral e em profissionais de saúde de oncologia. *Pedro Gomes Ferreira, Telma C. Almeida, Luís Miguel Brito & Isabel Mourão*
10h00	Debate
10h30	**Coffe-break**
	Sessão III - Aspetos socioeconómicos e organização do setor. **Moderadores:** Ana Aguiar / Ângelo Rodrigues
11h00	Raízes da agricultura biológica em Portugal *António Mantas*
11h15	Geoanálise de indicadores de produção de agricultura biológica na Região Centro de Portugal. *Carlota Lemos & Manuel Brito*
11h30	Inquérito a explorações agrícolas em Modo de Produção Biológico, no Algarve. *António Marreiros, Liana Cardoso & Paulo Oliveira*
11h45	Plantar a Mudança! – Uma experiência de utilização de hortas escolares como espaços de conexão com a natureza e aprendizagem. *Ana Margarida Vaz, Diogo Mendes, Patrícia Maridalho & Ana Gaspar Nunes*
12h00	Agricultura Biológica Passo a Passo: elaboração de materiais de divulgação com base em dinâmicas participativas. *Rosa Guilherme, Isabel Dinis, Daniela Santos, Teresa Vasconcelos & Pedro Mendes Moreira*
12h15	Estratégia de Marketing dos Produtos Agro-Biológicos e Manual de Boas Práticas Para os Associados da Minhorigem – Associação Agro-Ecológica do Minho. *Gracinda Cerqueira, António Azevedo & Raul Rodrigues*
12h30	**Debate**
13h00	**Pausa para almoço**
14h00	**Sessão de pósters**
15h00	**Mesa redonda:** Novos rumos e discussão para o futuro da agricultura biológica **Moderadores:** Cristina Amaro da Costa / Raúl Rodrigues
16h30	**Conclusões** – Mª do Céu Godinho **Encerramento**

Comunicações em painel

Sessão I – Itinerários técnicos em modo de produção biológico

Painel 1
Leonardites ricas em ácidos húmicos e fúlvicos tiveram um efeito reduzido na composição dos tecidos e na produção de matéria seca de jovens plantas de oliveira cultivadas em vasos
Margarida Arrobas, Soraia Raimundo & Manuel Ângelo Rodrigues

Painel 2
Resposta de culturas hortícolas de outono à incorporação de resíduos orgânicos agroalimentares no solo
Paula Lorenzo, Rosa Guilherme, Sara Barbosa, Cristina Galhano

Painel 3
Avaliação do processo de compostagem de refugo de kiwi com palha de trigo
Rui Pinto, Cláudia Correia, Isabel Mourão, Luísa Moura & Luis Miguel Brito

Painel 4
Efeito de compostados de refugo de kiwi com palha de trigo no crescimento da alface
Rui Pinto, Cláudia Correia, Isabel Mourão, Luísa Moura & Luis Miguel Brito

Painel 5
Em climas tropicais quentes e solos arenosos, um guano de morcego mineralizou-se muito rapidamente comportando-se como um fertilizante mineral
Paulo Dimande, Margarida Arrobas & Manuel Ângelo Rodrigues

Painel 6
Aplicação de resíduos agrícolas na fertilização orgânica das espécies *Calendula officinalis* L. e *Centaurea cyanus* L. em modo de produção biológico
Fátima Pereira, Luísa Moura, Isabel Mourão & Luís Miguel Brito

Painel 7
Evolução da fertilidade de um vertissolo através de práticas de agricultura biológica
João Horta Marques & Maria Odete Torres

Painel 8
Agricultura Sintrópica: contributo para a funcionalidade do solo
Rosinda Pato, Lúcio Paiva, Joanne Hovenkamp, André Pereira, Daniela Santos, Walter Sandes, Pedro Mendes Moreira & Rosa Guilherme

Painel 9
Avaliação de um substrato no crescimento e na qualidade da hidrângea (*Hydrangea macrophylla*)
Nelson Maciel, Cláudia Correia & Luís Miguel Brito

Painel 10
Utilização de microrganismos eficientes (EM) em horticultura biológica
António Mendes, Isabel Mourão, Rui Pinto, Cláudia Correia, Luís Miguel Brito & Luísa Moura[1]

Painel 11
Influência da adubação verde nas propriedades do solo e na produção de culturas hortícolas
Catarina Bochechas, José Ferro Palma & Mariana Mota

Painel 12
Itinerário técnico de ensaios de caracterização de alface para produção de sementes em modo produção biológico
Filipa Levita, Patrícia Pires & Fernanda Delgado

Painel 13
Efeito da aplicação de um bioestimulante à base da alga *Ascophyllum nodosum* na performance fisiológica da oliveira em condições de stress hídrico
Rui Figueiras, Márcia Araújo, Conceição Santos, Maria Celeste Dias

Painel 14
Resposta fisiológica da oliveira e da morfologia da azeitona ao tratamento com um bioestimulante à base de *Ascophyllum nodosum* e diferentes níveis de irrigação
Rui Figueiras, Márcia Araújo, Conceição Santos, Maria Celeste Dias

Painel 15
Produção de biofertilizantes com base em microalgas como alternativa para a fertilização em sistemas agrícolas sustentáveis
Jorge Freitas, Pedro Silva, Tomásia Fernandes & Igor Fernandes

Painel 16
Efeito da aplicação de microalgas como bioestimulante na cultura do espinafre *Spinacea oleracea* L.
Luísa Coelho, Catarina Viana, Florinda Gama, Hugo Pereira, João Varela, Mário Reis

Painel 17
Desenvolvimento de biofertilizante ecológico e inovador baseado em Bactérias Promotoras de Crescimento Vegetal – Uma nova abordagem para uma agricultura sustentável
Pedro Silva & Jorge Freitas

Painel 18
Avaliação do compasso e da fertilização orgânica na cultura de tomate no distrito da Ilha de Moçambique
Merson Muatiua, Eurico Kauaua, Patrícia Maridalho, Luís Miguel Brito & Isabel Mourão

Painel 19
Desenvolvimento da planta *Photinia* x *fraseri* 'Red Robin' produzida com diferentes substratos comerciais e modos de fertilização
Andreia Rodrigues, Luísa Moura, Isabel Mourão & Luís Miguel Brito

Painel 20
Tecnologias de produção da cultura da cenoura (*Daucus carota* L.), em Agricultura Biológica
José Ferreira, Rosinda Pato, Fernando Casau & Rosa Guilherme

Painel 21
Biopreparados como solução biológica
Joana Simões, Daniela V. T. A. Costa, Helena E. Correia, António Pinto, Dulcineia Wessel, Fernanda Delgado, João P. Carneiro, Carmo Horta, Kiril Bahcevandziev, Maria M. B. Vidal, Olga M. S. Filipe, Cristina Amaro da Costa

Painel 22
Sensorização remota e não intrusiva: ferramenta para a gestão da cultura da ervilha (*Pisum sativum* L.) em Agricultura Biológica
André Oliveira, Ana Salomé Mingachos, Sandra Camilo, Maria de Fátima Oliveira, Kiril Bahcevandziev, Isabel Duarte & Rosa Guilherme

Painel 23
Influência de rizóbios na proteção das plantas contra os nemátodes-das-galhas-radiculares *Meloidogyne javanica*
Inês Conceição, Ulrike Mathesius & Sofia R. Costa

Painel 24
A Luta Biológica de Conservação como uma estratégia de futuro para o controlo das populações de *Tuta absoluta* resistentes a inseticidas
Joana Neto, Ana Aguiar, Maria Teresa Rebelo, Elisabete Figueiredo

Painel 25
Modelos de previsão para uma agricultura sustentável da cultura da banana na Região Autónoma da Madeira
Pedro A. S. Sousa, João P. S. Neto, José Gregório R. Freitas, Humberto G. M. Nóbrega, Carla S.S. Gouveia & Miguel Â. A. Pinheiro de Carvalho

Painel 26
Comunidades de nemátodes fitoparasitas em estufas de horticultura biológica em Portugal
Sofia R. Costa & Isabel Mourão

Painel 27
Avaliação do impacto da micorrização na cultura do tomate de indústria na presença de *Orobanche ramosa*
Maria Mina & Mariana Mota

Painel 28
Dinâmica de pragas e auxiliares em dois modos de produção de citrinos: Agricultura Biológica e Produção Convencional
Beatriz Duarte, Soraia Silva, Pedro Matias, Ana Trindade, Rita Poeira, Amílcar Duarte, António Marreiros, Eugénia Neto, Ana Feliciano & Luís Neto

Painel 29
Avaliação do efeito de *Trichoderma harzianum* na cultura da cenoura
Rafael Ferreira & Mariana Mota

Painel 30
Apontamentos acerca da coleção de variedades regionais de macieira existente na Estação Agrária de Viseu
Arminda Lopes & Sérgio Martins

Painel 31
Projeto de um viveiro de plantas hortícolas em produção biológica
Ana Filipa Almeida, Isabel Mourão & Ana Marta-Costa

Sessão II - Transformação, qualidade e consumo

Painel 32
Efeito dos modos de produção convencional e biológico no conteúdo de vitamina C em frutos de laranjeira 'Lane Late'
Ana Rita Trindade, Pedro Matias, Beatriz Duarte, Graça Miguel, António Marreiros, Tomás Magalhães, Rita Poeira, Filipa Madeira & Amílcar Duarte

Sessão III - Aspetos socioeconómicos e organização do setor

Painel 33

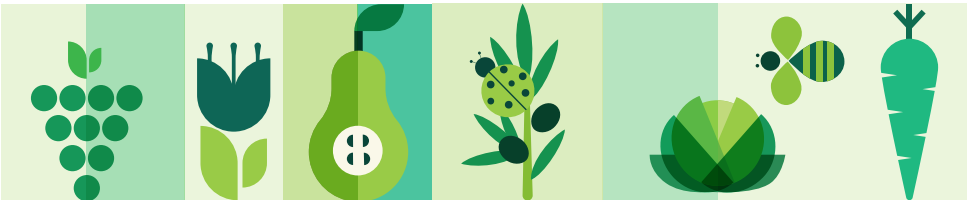
Painel 34
CTeSP em Agricultura Biológica – Contributo formativo no desenvolvimento sustentável do sector agroalimentar
Gregório Freitas, Carla S.S. Gouveia, Carla Ragonezi & Miguel Â.A. Pinheiro de Carvalho

Painel 35
Modelo espacialmente explícito para a localização e dimensionamento de unidades de tratamento e valorização de resíduos orgânicos na promoção da agricultura biológica
Joaquim M. Alonso, Helder Amorim, Renato Silva & Ana C. Rodrigues

Painel 36
Modelo multicritério espacialmente explicito para a avaliação da cartografia de aptidão para conversão em modos de agricultura biológica
Helder Amorim, Joaquim M. Alonso & Renato Silva

Painel 37
Evolução de indicadores de produção de agricultura biológica em Portugal: análise de clusters com SIG
Manuel Brito & Carlota Lemos

Painel 38
HortaLAB – projeto de regeneração em sintropia
Alexandre Penicheiro & Cristina Galhano



SESSÃO I

Itinerários técnicos em modo de produção biológico

Moderadores:
Cristina Ferreira / Rosa Guilherme

Avaliação da aplicação de corretivos orgânicos, na melhoria da qualidade do solo

Sofia Valente [1*], Gregório Freitas [1], Carla Gouveia [1,2,3], Fabrício Macedo [1,2], Humberto Nóbrega [1], Lino Pinto [1], Joana Rosa [1], Miguel Angelo A. Pinheiro de Carvalho [1,2,3]

[1] ISOPlexis, Centro de Agricultura Sustentável e Tecnologia Alimentar, Universidade da Madeira, Campus Universitário da Penteada, 9020-105 Funchal, Madeira, Portugal. isoplexis@mail.uma.pt

[2] CITAB, Centro de Investigação em Tecnologias Agro-ambientais e Biológicas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta dos Prados, Edifício Reitoria, Room D2.30, 5000-801 Vila Real, Portugal. citab@utad.pt

[3] Faculdade de Ciências da Vida, Universidade da Madeira, Campus Universitário da Penteada, 9020-105 Funchal, Madeira, Portugal. secretariado.cv@mail.uma.pt

* Autor para correspondência: sofia.valente@staff.uma.pt

Resumo

A degradação do solo, em resultado da atividade humana ou das mudanças climáticas, representa uma ameaça para a agricultura e para o desenvolvimento sustentável. Os solos degradados possuem baixa capacidade de retenção de água e um reduzido conteúdo de matéria orgânica, afetando negativamente a fertilidade e as funções do solo, relacionadas com a reciclagem e absorção de nutrientes pelas plantas. A incorporação de corretivos orgânicos, como composto orgânico e biochar, para a correção do solo é uma das soluções agroecológicas, utilizada para aumentar a matéria orgânica, melhorando as propriedades edáficas, físico-químicas e biológicas do solo. Os parâmetros físico-químicos e biológicos do solo afiguram-se como indicadores sensíveis para avaliar a qualidade e o efeito dos corretivos orgânicos na melhoria do solo e produtividade dos cultivos. Neste trabalho foram utilizados diferentes corretivos orgânicos obtidos a partir da compostagem de palha de bananeira, restos de jardinagem, galhos de fruteiras e poda de videiras, e biochar obtido a partir dos restos de fruteiras ou das podas de videiras, para avaliar o seu contributo para a melhoria das condições do solo.

Dois ensaios com milho *Zea mays* (cultivar de Santana) foram realizados, com a aplicação de 5 e 10 kg m^{-2} de composto orgânico, e um ensaio, utilizando biochar, aplicados em duas quantidades diferentes (1 e 2,5 kg m^{-2}). A recolha de amostras de solo foi definida em função do ciclo produtivo do milho (semente, 8 folhas, floração e 50-60 dias polinização). As análises do solo incluíram o pH, condutividade elétrica, matéria orgânica, azoto e carbono orgânico, capacidade de retenção de água e atividade microbiológica. Adicionalmente foram obtidos dados de produtividade e do índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI).

A aplicação de 10 kg m^{-2} de composto orgânico nos dois ensaios desencadeou melhorias mais significativas nos parâmetros físico-químicos do solo, pH (+0,31 e +0,09), matéria orgânica (+10,88% e +7,73%), carbono orgânico (+10,9% e 6,7%) e azoto orgânico (+26,67% e +46,15%). Relativamente à incorporação dos dois tipos de biochar (fruteiras e vides), verificou-se igualmente um efeito positivo com o tratamento de 2,5 kg m^{-2}, na condutividade elétrica (+12,44 e +7,24 mV) e azoto orgânico (+8,33% e +20,83%) e no quociente metabólico (+48,51%, +22,77%).

Os resultados deste estudo suportam a tese de que a utilização dos corretivos orgânicos representa uma prática agrícola sustentável, que melhora as características físico-químicas e a biodiversidade do solo, promovendo a produtividade do milho, embora não significativa.

Palavras-chave: solos degradados, composto orgânico, biochar, *Zea mays*

Agradecimentos: S.V. agradece a Bolsa de Mestrado no âmbito dos projetos VERCOCHAR (MAC2/3.5b/307), cofinanciado pelo Programa de Cooperação Interreg MAC 2014-2020.

Avaliação de compostados de bagaço e engaço de uvas brancas e do seu grau de maturação no crescimento da alface

Cláudia Correia[1*], Rui Pinto[2] & Luís Miguel Brito[3]

[1]Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refóios, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal. correiaoclaudia@gmail.com
[2]Escola Superior Agrária, Centro de Investigação e Desenvolvimento em Sistemas Agroalimentares e Sustentabilidade (CISAS), Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refóios, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal. ruicasaldematos@gmail.com
[3]Escola Superior Agrária, Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refóios, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal. miguelbrito@esa.ipvc.pt
*Autor para correspondência: correiaoclaudia@gmail.com

Resumo

A indústria vinícola produz anualmente milhões de toneladas de resíduos orgânicos que constituem uma preocupação ambiental, por isso, é necessário desenvolver processos para reutilizar estes resíduos e reduzir o seu impacto ambiental. A compostagem é um processo que permite reciclar estes resíduos para fertilizar o solo, assegurando assim a eficiência na gestão dos recursos naturais e a economia circular. O objetivo deste trabalho consistiu em avaliar o efeito de compostados de bagaço e engaço de uva, com diferentes tempos de compostagem e maturação, no crescimento da alface. Os compostados resultaram da compostagem de bagaço e engaço de uva sem revolvimento e com 3 e 6 revolvimentos. Realizaram-se dois ensaios de vasos, o primeiro com os compostados após 140 dias de compostagem e o segundo após 260 dias de compostagem. Cada ensaio incluiu quatro blocos casualizados com 11 tratamentos por bloco, designadamente: os três compostados nas doses de 5, 10 e 20 t ha^{-1} de matéria seca; um tratamento com adubo mineral azotado aplicado na dose de 50 kg ha^{-1} N e um tratamento controlo sem aplicação de qualquer fertilizante. Os fertilizantes foram aplicados considerando uma densidade de 100.000 plantas ha^{-1}.

Em ambas as experiências, verificou-se um aumento significativo ($p < 0,05$) de peso fresco e de acumulação de N nas alfaces, com qualquer dos tratamentos com compostado, em comparação com o tratamento controlo ou com o tratamento com a aplicação de adubo azotado. O peso fresco das alfaces com os compostados menos maturados, aumentou significativamente com a aplicação de doses crescentes dos compostados. Pelo contrário, com os compostados mais maturados, o peso das alfaces foi semelhante entre todos os tratamentos com compostados, à exceção do peso superior nos tratamentos com a dose mais elevada dos compostados produzidos com revolvimento, provavelmente devido à lenta mineralização dos compostados com elevada maturação. Não se verificou uma diferença consistente nos dois ensaios entre os diferentes compostados para a mesma dose de compostado. O aumento de produção da alface com os compostados terá sido consequência do fornecimento de nutrientes pelos compostados, e de outras características físicas e químicas dos mesmos, que poderão ter beneficiado as propriedades do solo, aumentando a disponibilidade de nutrientes e promovendo o desenvolvimento do sistema radicular. Concluiu-se que o compostado de engaço e bagaço de uva produzido com o mínimo de intervenção, reduzindo assim a complexidade e os custos da compostagem com vantagens agronómicas e ambientais, tem elevado potencial para ser utilizado como corretivo orgânico do solo.

Palavras-Chave: azoto, fertilização, matéria orgânica, produção, resíduos vinícolas

Estudo do aproveitamento do dreche para a produção de composto e avaliação do seu efeito no desenvolvimento da Alface

António. Marques[1*], Sofia Freitas[1], Gregório Freitas[2], Gonçalo Antunes[2], Humberto Nóbrega[2], Carla Gouveia[2], Cristina Oliveira[2], Samuel Prandini[2] & Miguel A.A. Pinheiro de Carvalho[2]

[1]Universidade da Madeira, Portugal., Campus Universitário da Penteada, 9020-105 Funchal, Portugal. gabinete@reitoria.uma.pt
[2]ISOPlexis - Centro de Agricultura Sustentável e Tecnologia Alimentar. Universidade da Madeira, Portugal. Campus Universitário da Penteada, 9020-105 Funchal, Portugal, miguel.carvalho@staff.uma.pt
*Autor para correspondência: 2018119@student.uma.pt

Resumo

O presente trabalho foi desenvolvido no âmbito do estágio final do Curso Técnico Superior Profissional (CTeSP) em Agricultura Biológica, da Universidade da Madeira, e teve como objetivo avaliar o efeito do composto, produzido a partir do aproveitamento do resíduo da fermentação da cerveja (dreche, constituído por resíduos de cereais, como a cevada, o trigo ou a aveia), na produção de alface.

A metodologia utilizada envolveu a produção de 3 variantes do composto (composto bokashi, composto tradicional com adição de dreche e composto tradicional), e a subsequente realização do ensaio agronómico, com a sua aplicação, e a análise laboratorial da alface produzida.

Os efeitos da aplicação de composto foram avaliados, através de parâmetros morfo-agronómicos e nutricionais e da microbiologia do solo.

A aplicação de dreche nos compostos com Bokashi e tradicional (composto de matéria orgânica e verdes), favoreceu significativamente o crescimento, em largura e altura, e a biomassa foliar e das plantas. Estes parâmetros são superiores, em média, duas vezes em relação às plantas controlo.

No que diz respeito aos parâmetros nutricionais, os dados indicam-nos que os compostos com dreche (bokashi e composto tradicional com adição de dreche) tiveram grande influência, com possíveis benefícios para a dieta humana e potencialmente para o agricultor, acrescentando valor à produção. Os parâmetros microbiológicos demonstram que os compostos com dreche aumentam os microrganismos não patogénicos no solo.

Em relação ao composto tradicional (sem adição de dreche) observou-se que a biomassa foliar, volume, peso da planta, valores nutricionais e microbiologia, são menores, e variam consoante a concentração de composto tradicional aplicado. A utilização do resíduo dreche para a produção de composto, pode ser uma estratégia importante na reciclagem e valorização deste resíduo, com a consequente utilização na agricultura biológica. Garantindo o reaproveitamento deste resíduo como fonte de nutrientes.

Palavras-chave: dreche, agricultura biológica, compostagem, alface, *Lactuca sativa* L.

Financiamento: Este trabalho foi financiado pelo projeto Vercochar.

Estratégia "Deep Compost Mulch System" no controlo de infestantes e avaliação do efeito nas culturas de alface e beterraba em estufa

Samuel Fonseca[1], Francisco Correia[2], Catarina Passão[1], Vera Queirós[1], Ana Barros[1], Alfredo Aires[1], Henrique Trindade[1], Rosa Guilherme[3] & Guilhermina Marques[1]

[1] Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas (CITAB), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Departamento de Agronomia, Vila Real. catarinaazvd@hotmail.com; veravieiraqueiros@gmail.com; abarros@utad.pt; alfredoa@utad.pt; htrindad@utad.pt; gmarques@utad.pt

[2]Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra.
[3]Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro, Coimbra. rosa.guilherme@drapc.gov.pt
*Autor para correspondência: samuelnf99@gmail.com

Resumo

O crescimento da agricultura biológica que se tem verificado nos últimos anos, acarreta consigo novos desafios, principalmente o controlo eficaz de infestantes, tornando-se este muitas vezes num problema que necessita ser ultrapassado. Atualmente o seu controlo é feito maioritariamente com recurso a telas de plástico e/ou mobilizações frequentes do solo, que, embora sejam eficientes, têm impactes ambientais, como a acumulação de microplásticos e a degradação das características físico-químicas e biológicas do solo.

Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo avaliar o desempenho de uma estratégia alternativa de cobertura de solo, nomeadamente o "Deep Compost Mulch System", no controlo das infestantes e o seu efeito nas culturas de alface e beterraba, produzidas em estufa em Modo de Produção Biológico. O ensaio decorreu na Unidade Experimental do Loreto e os tratamentos em estudo foram: C - solo nu (controlo), TP - tela de polipropileno e duas variantes da estratégia de cobertura do solo em estudo, CC- cartão+compostado e PC- palha+compostado, tendo os materiais orgânicos uma espessura de 10 cm. Cada tratamento foi replicado quatro vezes. No decorrer do ensaio foram realizadas três mondas em cada tratamento, procedendo-se à identificação da espécie infestante e à determinação da respetiva biomassa em peso seco. No final do ciclo cultural, foi determinada a produtividade média de cada cultura e realizadas as análises químicas, incluindo a composição fenólica e a avaliação da capacidade antioxidante.

A estratégia de cobertura do solo em estudo mostrou ser eficaz no controlo de infestantes em ambas as culturas, sendo similar ou até em alguns casos superior à utilização da tela de polipropileno, reduzindo em mais de 95% a diversidade e biomassa das infestantes em relação ao controlo. Em relação à produtividade, o tratamento mais favorável na cultura de alface foi o CC. Pelo contrário, o tratamento PC resultou em menor produtividade na cultura de beterraba.

Estes resultados preliminares permitem verificar o interesse de testar em diferentes culturas e com diferentes materiais orgânicos, nomeadamente os provenientes de diversas agroindústrias, promovendo a agricultura circular, tendo sempre em atenção as especificidades de cada cultura na adoção desta estratégia.

Palavras-chave: cobertura de solo, compostado, agricultura biológica, horticultura

Agradecimentos: Este trabalho foi apoiado por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, no âmbito do projeto UIDB/04033/2020 e pelo projeto SoilRec4+Health (NORTE-01-0145-FEDER-000083).

Avaliação da eficácia da monda manual de frutos em macieira (Cv. Porta-da-loja)

André Lopes[1] & J. Raúl Rodrigues[1,2*]

[1] Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Viana do Castelo;
[2] CISAS/IPVC, Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Rua D. Mendo Afonso, 147, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal,
*Autor para correspondência: raulrodrigues@esa.ipvc.pt

Resumo

A macieira possui um elevado índice de floração e frutificação, o que pode ter como consequência a alternância, com anos de safra e de contra-safra. A monda permite diminuir o número de frutos, e subsequentemente o número de sementes nas plantas, evitando a alternância de produção. O presente estudo teve como objetivo, avaliar a eficácia da monda manual de na macieira Porta-da-Loja, uma cultivar regional, muito atreita à alternância, bem como à queda natural de frutos, principalmente em anos de forte floração e vingamento.

O trabalho experimental, realizado no pomar da Escola Superior Agrária, em Ponte de Lima e consistiu, em duas modalidades (com e sem monda), num delineamento completamente casualizado. Cada modalidade era constituída por quatro repetições de duas árvores. A monda foi realizada 20 dias após a plena floração tendo-se deixado 1 a 2 frutos por corimbo, de acordo com a carga de cada árvore. Na modalidade testemunha não foi feita qualquer tipo de intervenção para retirada dos frutos. À colheita, avaliou-se os frutos da queda natural da maturação, bem como os frutos colhidos das árvores, sendo estes últimos separados por calibres comerciais. À colheita, selecionaram-se aleatoriamente quatro frutos por repetição, para avaliar o teor em sólidos solúveis (TSS), a consistência da polpa, a acidez e o pH.

Dos resultados obtidos, verificou-se que número médio de frutos por árvore foi de 225,0 ± 45,06 (monda) e de 246,50± 70,04 (testemunha) ($p>0,05$), o que corresponde a uma produção média bruta por árvore de respetivamente 31,57 ±7,21 e 33,16 ± 6,77 kg/árvore ($p>0,05$). Analisando as produções por calibre, a percentagem de frutos dos calibres menores foi superior na testemunha, enquanto os calibres maiores predominaram nas árvores mondadas. A percentagem de frutos de refugo (queda natural mais calibres inferiores a 55mm), foi de 28,64%±4,89 para as árvores mondadas e de 40,05%±9,03 para as testemunhas. No que respeita aos testes pós-colheita, o teor em sólidos solúveis na modalidade mondada (15,50% ± 0,00) foi significativamente superior ao da testemunha (14,67% ± 0,05) ($p=0,000$), o mesmo se verificando para a acidez ($g.l^{-1}$ ác. málico), com valores de respetivamente 5,3 ± 0,02 e 4,39 ± 0,02.

Os resultados corroboram o facto da monda de frutos, apesar de interferir no número total de frutos, não afetar significativamente a produção unitária, evidenciando uma ação qualitativa sobre os mesmos, no que respeita ao teor em sólidos solúveis da acidez.

Palavras-chave: *Malus domestica*, alternância, calibre dos frutos, qualidade da produção.

Influência da domesticação na interação entre feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) e rizóbios

Catarina Ferreira[1], Ulrike Mathesius[2] & Sofia R. Costa[1*]

[1]CBMA – Centro de Biologia Molecular e Ambiental, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal.
[2]Division of Plant Sciences, Research School of Biology, Australian National University, Canberra ACT 2601, Austrália.
* Autor para correspondência: sofia.costa@bio.uminho.pt

Resumo

A domesticação das espécies vegetais de interesse agrícola, através da seleção humana e reprodução de características desejáveis ao longo de muitas gerações, tem resultado na perda generalizada de diversidade genética das culturas. Ao longo do seu crescimento e desenvolvimento, as plantas interagem continuamente com organismos da rizosfera, incluindo antagonistas e mutualistas, que afetam a sua saúde e desempenho. No entanto, estudos anteriores sugerem que, ao longo da domesticação, as culturas foram perdendo capacidade de interação e comunicação com estes organismos.

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.*)* é extensamente cultivado e uma das leguminosas mais importantes na alimentação humana em todo o mundo. Como leguminosa, forma associações mutualistas com rizóbios, que formam nódulos nas raízes e permitem a fixação de azoto atmosférico, o que se traduz em benefícios para o crescimento vegetativo das plantas. A infeção, estabelecimento e potencial mutualista destas bactérias nas raízes depende de uma estreita comunicação com a planta. O objetivo deste trabalho foi o de avaliar a influência da domesticação de feijoeiro na nodulação por rizóbios.

Assim, avaliou-se a nodulação de raízes de feijoeiro de oito cultivares de diferentes graus de domesticação, desde a *landrace* Tarrestre, a cultivares tradicionais, e até híbridos melhorados inoculados com suspensões de microbioma obtidas de solo de duas explorações, uma de agricultura biológica e outra convencional. O ensaio foi realizado em vasos, em condições controladas, consistindo de cinco repetições por tratamento, incluindo testemunhas não inoculadas. Ao fim de 50 dias, as plantas foram desenvasadas, sendo determinados a biomassa da parte aérea e o número de nódulos formados por raiz. Os resultados foram analisados por Modelos Lineares Generalizados, seguidos por LSD (p<0,05) para inferir sobre as diferenças entre os fatores principais (origem da suspensão de solo e cultivar de feijoeiro) e a sua interação. Em geral, a nodulação foi maior nas plantas inoculadas com a suspensão de solo da exploração convencional (p<0,001), verificando-se diferenças significativas entre cultivares, não atribuíveis ao seu grau de domesticação. No entanto, estas diferenças não se refletiram na biomassa da parte aérea, ou seja, mesmo com um número inferior de nódulos, a comunidade de rizóbios associada à agricultura biológica melhorou o desempenho das plantas. Futuros ensaios permitirão averiguar se a diversidade funcional dos rizóbios poderá estar envolvida nos efeitos observados.

Palavras-chave: microbioma do solo, mutualismo, nodulação, Tarrestre.

Gestão de nemátodes das galhas radiculares em horticultura biológica

Rosa Guilherme[1,2*], Isabel Abrantes[3] & Carla Maleita[3,4]

[1] Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro, Avenida Fernão Magalhães, 465, 3000-177 Coimbra, Portugal
[2] CERNAS - Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade, Instituto Politécnico de Coimbra, Bencanta, 3045-601 Coimbra, Portugal
[3] Departamento de Ciências da Vida, Faculdade de Ciências e Tecnologia, *Centre for Functional Ecology*, Universidade de Coimbra, Calçada Martim de Freitas, 3000-456 Coimbra, Portugal. isabel.abrantes@uc.pt
[4] Departamento de Engenharia Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Centro de Investigação em Engenharia dos Processos Químicos e dos Produtos da Floresta, Universidade de Coimbra, Rua Sílvio Lima, 3030-790 Coimbra, Portugal. carla.maleita@uc.pt
*Autor para correspondência: rosa.guilherme@drapc.gov.pt

Resumo

Os nemátodes das galhas radiculares (NGR, *Meloidogyne* spp.) são uma das maiores ameaças à produção agrícola em todo o mundo. Em Portugal, existem poucos dados sobre ocorrência, distribuição e avaliação de prejuízos provocados por estes nemátodes, tendo sido detetadas até ao momento, e de acordo com os dados disponíveis, 10 espécies (*M. arenaria*, *M. chitwoodi*, *M. enterolobii*, *M. hapla*, *M. hispanica*, *M. incognita*, *M. javanica*, *M. luci, M. lusitanica* e *M. naasi*). As medidas de controlo de NGR assentam essencialmente na aplicação de nematodicidas, com efeito negativo no ambiente e na saúde dos consumidores. O presente estudo tem como objetivo encontrar alternativas à aplicação de nematodicidas que permitam a gestão de NGR em explorações hortícolas e a produção de alimentos que combinem práticas responsáveis do ponto de vista ambiental como a preservação da biodiversidade e de outros recursos e garantam eficácia. Em 2022, numa estufa do Pólo de Inovação de Coimbra (DRAPC) foi detetada a presença de elevada densidade de NGR, com impacto na produção de tomate, sendo a produção conduzida de acordo com as regras do modo de produção biológico. Alguns dos meios de controlo sustentáveis contra NGR têm sido o pousio, a rotação de culturas e o incremento da fertilidade do solo. Assim, a estufa foi dividida em 4 talhões com os esquemas culturais seguintes: 1) convencional (C, pousio-alface-tomateiro); 2) pousio (P, pousio-tomateiro); 3) incorporação de estrume (E; estrume-pousio-alface-tomateiro); e sideração de brássica (B; pousio-*Brassica juncea*-tomateiro). O sistema radicular da alface foi removido no final da cultura e *B. juncea* foi incorporada no solo cerca de 3 semanas antes da plantação do tomateiro, permitindo que com a sua degradação fossem libertados compostos com atividade nematodicida. De janeiro a setembro de 2022 foram avaliados os seguintes parâmetros: densidade populacional de NGR no solo; produção de alface; número de frutos/produção de tomate; e reprodução de NGR no tomateiro. Apesar de não terem sido observadas diferenças significativas na densidade populacional de NGR no solo ou no sistema radicular dos tomateiros, a produção de alface foi superior no esquema E enquanto o número de frutos/produção de tomate foi significativamente inferior no esquema P. Os resultados demonstraram que a incorporação de estrume e de *B. juncea* no solo (E/B) poderá contribuir para o desenvolvimento da planta que, mesmo infetada com NGR, terá uma maior capacidade de resposta à presença destes nemátodes. Está em curso o 2º ano de ensaio para validação destas estratégias no controlo de NGR.

Palavras-chave: *Brassica juncea*; fertilidade do solo; *Meloidogyne* spp.; sideração; tomateiro.

Mirídeos em culturas protegidas: amigos ou inimigos?

Elisabete Figueiredo[1,2*], Rita Morais[1], Guilherme Rodrigues[1], Paula Souto[3], Gonçalo Abraços-Duarte[1,2,4]

[1]Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa;
[2] LEAF - Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food, Lab. Assoc. TERRA, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa;
[3] Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra, Coimbra;
[4]Koppert Portugal. Alcoffice Centro de Escritórios, R. Carlos Manuel Rodrigues Francisco 139, 2890-042 Alcochete.
*Autor para correspondência: elisalacerda@isa.ulisboa.pt

Resumo

A proteção biológica sempre foi a estratégia de proteção nos itinerários técnicos em modo de produção biológico e ganha cada vez maior enfase nos itinerários de outros sistemas de produção. Em culturas protegidas alguns predadores generalistas, como a mosca-tigre ou os mirídeos são muito importantes, quer em conservação quer em tratamento biológico, para combater as diversas pragas, chave e ocasionais.

No âmbito dos projetos Umbert-Eco e Aster, financiados pela FCT, têm-se estudado e comparado estas espécies. Apresentam-se, sumariamente, os resultados obtidos e discutem-se as implicações para a utilização de mirídeos em proteção biológica, assim como as hipóteses ainda em estudo.

Os mirídeos são zoofitófagos e esta estratégia alimentar, por um lado, permite a sua permanência nas culturas mesmo na ausência de presas, por outro, obriga a que as suas populações sejam geridas com cuidado para que os estragos provocados na cultura sejam toleráveis. Três espécies revelam-se como as mais importantes: *Nesidiocoris tenuis* e *Macrolophus pygmaeus*, existentes naturalmente nos ecossistemas e disponíveis comercialmente, e *Dicyphus cerastii*, espécie autóctone não comercializada. Outras espécies de *Macrolophus* podem aparecer, mas com muito menor abundância. Estas espécies apresentam algumas diferenças que é necessário ter em conta: não coincidem na sua preferência térmica e, por isso, a espécie a privilegiar depende da temperatura para maximizar a eficácia no controle das pragas; os estragos que provocam são distintos, assim como a sua importância económica; os tempos de desenvolvimento também são diferentes; e têm preferências alimentares (incluindo necrofagia) e capacidade de estabelecimento em cultura de tomate ligeiramente diferentes, por exemplo. Sabe-se, também, que a sua fitofagia promove a síntese de compostos de defesa nas plantas e que estes têm influência na dinâmica das populações das pragas.

Para a manutenção de populações destes predadores há que selecionar as plantas a incluir em infra-estruturas ecológicas no interior e exterior das estufas. Algumas destas infra-estruturas ecológicas contribuem para diminuir o nível de estragos na ausência de presas. Apresentam-se, também, algumas plantas que têm sido estudadas para esta finalidade.

Palavras-chave: *Dicyphus cerastii, Macrolophus pygmaeus, Nesidiocoris tenuis*, proteção biológica de conservação, tratamento biológico.

Efeito da aplicação de microalgas no controlo de *Botrytis cinerea*

Catarina Viana[1*], Luísa Coelho[2], Florinda Gama[2], Méanne Genevace[3], Hugo Pereira[2], João Varela[1,2,4], Mário Reis[1,5,6]

[1] Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro.
[2] GreenColab - *Associação Oceano Verde* Universidade do *Algarve* Campus de Gambelas Ed. 2, Gab 2.1 8005-139 *Faro*
[3] Faculty of Environmental Innovations, HAS University of Applied Sciences, Onderwijsboulevard 221 5223 DE 's-Hertogenbosch, the Netherlands
[4] Centro de Ciências do Mar, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro.
[5] MED-Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro.
[6] CHANGE – Global Change and Sustainability Institute, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139, Portugal
*Autor para correspondência: catarinaviana@greencolab.com, luisacoelho@greencolab.com, florindagama@greencolab.com, M.Genevace@student.has.nl, hugopereira@greencolab.com, mreis@ualg.pt; jvarela@ualg.pt

Resumo

A composição química das microalgas, resultante da sua elevada capacidade de produção de compostos bioativos como compostos fenólicos, leva à sua aplicação como possível agente de biocontrolo.

Neste trabalho, testou-se a aplicação de *Chlorella vulgaris* nas concentrações de 0,25; 0,5 e 0,75 $g.L^{-1}$ no controlo *in vitro* de podridão cinzenta (*Botrytis cinerea)* em espinafre (*Spinacea oleracea* L. 'Lizard') e em alface (*Lactuca sativa* L. 'Romana Larga'). Utilizou-se água destilada e esterilizada como controlo negativo e, como controlos positivos, aplicaram-se um fungicida comercial (Rovral®) homologado para o tratamento da podridão cinzenta e um biopesticida comercial (*Trichoderma asperellum*, estirpe T34®). Transplantaram-se 2 plântulas de espinafre e de alface para vasos de plástico quadrados, com 100 mL de capacidade. O ensaio foi delineado em blocos casualizados, com 6 modalidades, com 4 repetições por bloco por espécie hortícola. O agente fitopatogénico foi inoculado nas plântulas após a sua transplantação. Para esta inoculação utilizou-se uma cultura pura de *B. cinerea*, da qual se obteve uma suspensão com que se pulverizaram as plantas. A aplicação foliar das suspensões da microalga ocorreu semanalmente. Durante o ensaio, com frequência semanal, registou-se o índice de severidade e a incidência da doença. Após a morte de todas as plantas de uma das modalidades (o controlo negativo), calculou-se a AUDPC (*area under disease progressive curve*).

Na alface observou-se um efeito positivo da aplicação das suspensões de *C. vulgaris* no controlo de *B. cinerea* nas plantas de alface e espinafre, evidenciado pela redução significativa do índice de severidade, incidência da doença e da AUDPC, quando comparados com o controlo negativo (água) e com o T34®. No espinafre só se verificaram estas diferenças significativas relativamente ao controlo negativo. As suspensões de 0,5 e 0,75 $g.L^{-1}$ de *C. vulgaris* provocaram um efeito supressivo no desenvolvimento da doença em ambas as culturas.

Este estudo sugere que as microalgas poderão ser uma alternativa sustentável e biológica ao uso de fungicidas produzidos por síntese química em agricultura.

Palavras - chave: *Chlorella vulgaris*, sustentabilidade, agricultura, biocontrolo, espinafre, alface

Controlo de *Orobanche ramosa* na cultura do tomate para indústria: perspetivas de utilização de agentes de controlo bacterianos e fúngicos

Inês Lopes[1], Mariana Mota[1*] & Francisca C. Aguiar[2]

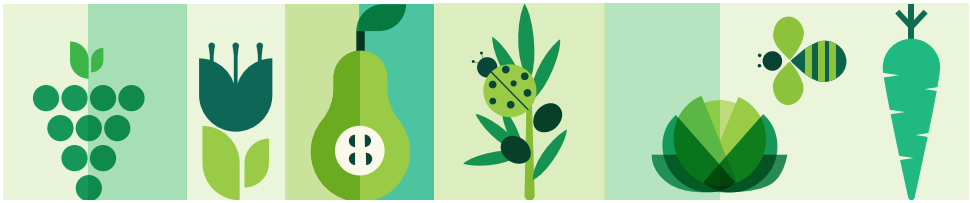
[1]LEAF—Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food Research Center, Laboratório Associado TERRA, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal; ineslopetas19@gmail.com, mariana@isa.ulisboa.pt
[2]Centro de Estudos Florestais, Laboratório Associado TERRA, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal; fraguiar@isa.ulisboa.pt
* Autor para correspondência: mariana@isa.ulisboa.pt

Resumo

Em Portugal, *Orobanche ramosa* L. (=*Phelipanche ramosa* (L.) Pomel), conhecida como rabo-de-raposa, é uma infestante parasita de culturas economicamente importantes, como o tomateiro. É uma das infestantes mais difíceis de controlar devido à extensa fase subterrânea ligada ao hospedeiro, seguida de emergência tardia do caule florífero à superfície do solo. Possui sementes longevas e mecanismos complexos de germinação e dispersão. Este trabalho teve como objetivo principal avaliar a eficácia de métodos de controlo biológico e químico na diminuição de infestações de *Orobanche ramosa* na cultura do tomate para indústria.

O ensaio de campo foi instalado em tomateiro da cultivar H1015 da Heinz, na parcela Canto, Azambuja, pertencente ao grupo Sugal-Alimentos S.A. e decorreu desde a plantação até à colheita, entre maio e agosto de 2022. Testaram-se cinco modalidades de tratamentos, com cinco repetições: *Bacillus amyloliquefaciens* MBI60, *Trichoderma asperellum+T. gamsii+T. harzianum* T78, *Pseudomonas* sp. DSMZ13134, rimsulfurão e testemunha sem qualquer aplicação. Realizaram-se observações semanais de indicadores da infestação na planta parasita, designadamente o número, comprimento de caules e raio de ocupação e qualidade e produção na cultura (ex. clorofila, número de flores, massa dos frutos). Não se observaram diferenças significativas entre as modalidades para a maior parte dos parâmetros, quer de *Orobanche ramosa*, quer do tomateiro. Foi observada uma floração e frutificação escalonada da planta parasita, com o aumento do número de caules (6 a 21) e do seu comprimento (10 a 15 cm) ao longo do ciclo da cultura. A modalidade rimsulfurão apresentou a primeira ocorrência a 27 de junho, mas com menor número de caules e raio médio; com *Pseudomonas* a infestação foi tardia, tal como o vingamento das flores do tomateiro. Este trabalho contribui para o conhecimento da fase aérea da parasita e resposta a tratamentos biológicos e químicos, devendo a futura investigação focar-se na fase subterrânea da planta parasita e na prática de medidas culturais e preventivas.

Palavras-chave: controlo biológico, rabo-de-raposa, *Phelipanche ramosa,* gestão de infestantes*, Solanum lycopersicum*.



SESSÃO II

Transformação, qualidade e consumo

Moderadores:
Fernanda Delgado / Ricardo Chagas

Análise preliminar da composição do jacinto-de-água e de subprodutos agroindustriais para a otimização de misturas a compostar

Margarida Arrobas[1,2], Verónica Oliveira[3,4], Edite Rodrigues[5,6], Daniela Santos[4,6], Paula Simões[5], Maria Filomena Miguens[4,6] & Manuel Ângelo Rodrigues[1,2*]

[1]Centro de Investigação de Montanha (CIMO) – Instituto Politécnico de Bragança, 5300-253 Bragança, Portugal. marrobas@ipb.pt
[2]Laboratório para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha – Instituto Politécnico de Bragança, 5300-253 Bragança, Portugal
[3]Instituto Politécnico de Coimbra, Instituto de Investigação Aplicada, 3045-093 Coimbra, Portugal. veronica.oliveira@esac.pt
[4]Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS), Instituto Politécnico de Coimbra, 3045-601 Coimbra Portugal. dsantos@esac.pt; filomenam@esac.pt
[5]Colina Generosa, 3000-147 Coimbra, Portugal. paulasimoesnop@gmail.com; edite.nop@gmail.com
[6]Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Coimbra, 3045-093 Coimbra, Portugal.
[*]Autor para correspondência: angelor@ipb.pt

Resumo

O jacinto-de-água [*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms] é uma planta invasora dos sistemas aquáticos que provoca prejuízos incalculáveis nos ecossistemas e infraestruturas hidráulicas, bem como elevados custos no seu controle anual, realizado por remoção mecânica. Após a retirada da planta dos cursos de água estão a ser equacionados vários destinos para a biomassa, sendo o mais entusiasmante o seu uso como fertilizante, após submetida a um processo de compostagem com outros recursos orgânicos locais. A compostagem e subsequente utilização na agricultura é um destino importante devido à disponibilidade limitada de fertilizantes orgânicos no mercado português e por grande parte do território nacional ter condições edafoclimáticas que conduzem a solos com teores baixos em matéria orgânica. Neste trabalho, desenvolvido no âmbito do projeto de I&DT BioComp_2.0, avaliou-se a composição química elementar do jacinto-de-água e de diversos materiais orgânicos disponíveis em grandes quantidades na região do Baixo Mondego, com vista a estabelecer combinações que possam levar à obtenção de um composto de qualidade para Agricultura Biológica. Assim, produtos de elevada razão carbono (C)/azoto (N), que podem ser úteis para dar estrutura às pilhas de compostagem, registaram-se casca e palha de arroz (120,8 e 93,9, respetivamente) e estilha florestal (80,1). Como subprodutos particularmente ricos em azoto e baixa razão C/N, encontraram-se disponíveis estrume de galinha (11,2), estrumes de vaca em regimes de exploração e condição animal diversa (17,5-18,8) e misturas de subprodutos de hortícolas (18,6). Os tecidos de jacinto-de-água apresentaram razão C/N variável e crescente com o estado fenológico (17,4-37,1). Outros resultados relevantes verificados foram os tecidos do jacinto-de-água serem pobres em fósforo (1,0-1,9 g kg^{-1}), e conterem teores de manganês (5178,3-8611,1 mg kg^{-1}) e ferro (2476,7-12885,8 mg kg^{-1}) particularmente elevados, sobretudo nas raízes (31706,8 e 38335,2 mg kg^{-1}, respetivamente). Os teores elevados destes metais nos tecidos das plantas são provavelmente devidos às condições de redução (anaerobiose) que as próprias plantas criam nos meios aquáticos que invadem. Ainda que manganês e ferro sejam nutrientes essenciais às plantas, com base nestes resultados é expectável que surjam dificuldades no processo de compostagem e que possa haver restrições no uso agrícola dos compostos, sobretudo em solos ácidos, onde a disponibilidade natural destes metais para as plantas é elevada.

Palavras-chave: composto; economia circular; *Eichhornia crassipes*; plantas invasoras;

resíduos orgânicos.

Agradecimentos: financiado no âmbito do projeto BioComp_2.0 - Produção de compostos orgânicos biológicos para o controlo do jacinto de água e para a valorização de subprodutos agropecuários, florestais e agroindustriais (número 70123), cofinanciado pelo Compete 2020, Portugal 2020 e União Europeia através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Rural. Verónica Oliveira agradece o financiamento nacional da FCT, I.P., através do contrato-programa institucional de emprego científico (CECCINST/00077/2021).

A compostagem como alternativa sustentável para o aproveitamento de resíduos de poda de pitaia

Ana Rita Trindade[1,2*], Pedro Matias[1,2], Luísa Coelho[1,2], Soraia Silva[2], Beatriz Duarte[1,2], Diamantino Trindade[3], Amílcar Duarte[1,2] & Mário Reis[1,2]

[1]MED-Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro;
[2]Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro;
[3]Mil Plantas, Sítio do Pereiro, caixa postal 250 X, 8700-123 Moncarapacho.
*Autor para correspondência: artrindade@ualg.pt

Resumo

A cultura da pitaia (*Selenicereus undatus* (Haw) D.R.Hunt) tem vindo a ganhar a atenção dos agricultores. Esta espécie pode ser associada a uma agricultura mais sustentável por se desenvolver bem em solos com menor aptidão, comparativamente a culturas mais exigentes em água e em fertilidade. A poda é uma operação cultural realizada durante grande parte do ano devido à enorme capacidade de a planta emitir novos rebentos, resultando numa grande quantidade de resíduos que necessitam de destino adequado. A maioria dos cladódios (caules suculentos) eliminados pela poda não são os mais adequados para propagação vegetativa. Pode optar-se por deixar esses resíduos na entrelinha, destroçando-os posteriormente para incorporação no solo. Contudo, esta prática poderá não ser a mais adequada se os cladódios apresentarem problemas sanitários.

A compostagem dos cladódios eliminados pela poda pode ser uma alternativa sustentável para o seu aproveitamento e valorização, podendo ser facilmente adotada numa exploração agrícola. Para caracterizar os compostos dos resíduos da poda de pitaia instalou-se um ensaio de compostagem, com três misturas: P1: mistura de aparas de relva, cladódios, bagaço de uva e laranjas, (4:1:1:1 v/v); P2: aparas de relva e cladódios (4:1 v/v) e P3: cladódios e laranjas (1:1 v/v). A compostagem foi efetuada em pilhas de forma cilíndrica, durante quatro meses, com a medição contínua da temperatura no seu interior e efetuadas determinações periódicas do pH, condutividade elétrica, humidade e matéria orgânica. Os compostos foram caracterizados tendo em vista a sua aplicação no solo ou como substratos para cultivo de plantas.

A compostagem dos cladódios de pitaia em misturas com outros resíduos agrícolas, revelou-se um processo fácil de realizar numa exploração agrícola. É de destacar o teor em matéria orgânica nos compostos, igual ou superior a 80 %. Os compostos P2 e P1 apresentaram pH próximo do neutro (7,4 e 7,7) e reduzida condutividade elétrica (1,5 e 1,7 dS m^{-1}). No composto P3 os valores destas duas variáveis (9,3 e 3,1 dS m^{-1}) podem colocar alguma limitação na sua dose de aplicação. A compostagem dos cladódios é uma alternativa para os resíduos da poda da pitaia, contribuindo para a circularidade na agricultura, através sobretudo da restituição de nutrientes ao solo e do aumento do seu teor de matéria orgânica.

Palavras-chave: Cactaceae; economia circular; fertilização; matéria orgânica; pitaya.

Agradecimentos: O projeto PDR2020-101-FEADER-031201- "GO Fruta Dragão: Validar a capacidade produtiva da pitaia vermelha" é financiado por fundos da União Europeia, através do programa PDR2020, no âmbito dos grupos operacionais.

Evolução da composição centesimal, físico-química e antioxidante da polpa e casca de anona em dois estados de maturação

Carla S.S. Gouveia[1,2,3*], Gregório Freitas[1] & Miguel Â.A. Pinheiro de Carvalho[1,3,4]

[1]ISOPlexis - Centro de Agricultura Sustentável e Tecnologia Alimentar, Universidade da Madeira, Campus da Penteada, 9020-105 Funchal, Portugal. csgouveia@staff.uma.pt; jgrfreitas@staff.uma.pt; miguel.carvalho@staff.uma.pt
[2]ARDITI - Agência Regional para o Desenvolvimento da Investigação, Tecnologia e Inovação, Caminho da Penteada, 9020-105 Funchal, Portugal
[3]CITAB - Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5000-801 Vila Real, Portugal
[4]Faculdade de Ciências da Vida, Universidade da Madeira, Campus da Penteada, 9020-105 Funchal, Portugal
* Autor para correspondência: csgouveia@staff.uma.pt

Resumo

A procura contínua por uma alimentação saudável tem vindo a crescer internacionalmente pelo consumo de frutas tropicais, como a anona (*Annona cherimola* Mill.). Fruto de sabor doce a agridoce, a sua polpa suculenta é baixa em calorias com alto teor de água e possui um número notável de compostos bioativos. Introduzida na Ilha da Madeira desde o final do século XIX, a importância desta cultura tradicional levou ao registo de "Anona da Madeira" no Catálogo Nacional de Variedades de Espécies Fruteiras em 2016, e à denominação de origem protegida pela UE desde 2000. A polpa fresca é comumente consumida à mesa como fruta, ou usada na confeção de bolos, gelados, mousse e licor de anona. A casca é usualmente descartada, porém apresenta propriedades benéficas para a saúde. Atualmente, é a segunda fruta tropical mais exportada da Ilha da Madeira, com produtividade média de 12,4 t/ha. Existe a necessidade de realizar uma avaliação detalhada da anona regional que garanta a qualidade pós-colheita para comercialização de e para fora da região, visto que a casca desta fruta é fina e delicada, e traz limitações de qualidade para exportação. O objetivo deste trabalho foca-se na valorização económica e biosustentabilidade da anona regional, através da avaliação da composição centesimal, físico-química e antioxidante da polpa e casca de anona desidratada em dois estados de maturação – verde e madura. Realizou-se a colheita de anona regional proveniente de um campo de anoneiras produzidas em modo produção biológico. A polpa e casca foram posteriormente liofilizadas, processadas em farinha e embaladas em vácuo. Com a maturação, a polpa registou um aumento significativo em açúcar (glicose, +73,2%). Por sua vez, a maturação diminuiu teor de amido (-22,7%), água (-5,7%), fibra (-1,5%), minerais totais (-1%), e proteína (-0,5%). A polpa tornou-se mais ácida, com diminuição do pH (-1,2) e aumento da acidez titulável (+0,7%). Os fenólicos totais também diminuíram com a maturação (-2,87%). A casca verde apresentou valores superiores em fenólicos totais (54,6%) e fibra (5,3%). Estes dados preliminares indicam que a polpa madura liofilizada possui boa aptidão para confeitaria, com aroma adocicado e sabor doce ao ataque com notas adstringentes e ácidas que lhe conferem frescura. A polpa verde e casca também poderão ser usadas como aditivo alimentar, por apresentarem baixo teor glicémico, boa fonte antioxidante e fibra. Este "novo" produto agroalimentar – anona desidratada – transcende o problema da perecibilidade como nova forma de exportação de anona sem perda de qualidade.

Palavras-chave: *Annona cherimola* Mill., liofilização, qualidade nutricional, aditivo alimentar

Agradecimentos: Projeto FRUTTMAC (INTERREGMAC 2014-2020, Ref. MAC/1.1.b/310).

Consumo de alimentos biológicos e qualidade vida na população geral e em profissionais de saúde de oncologia

Pedro Gomes Ferreira[1], Telma C. Almeida[2], Luís Miguel Brito[1,3] & Isabel Mourão[1,3*]

[1]Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, R. D. Mendo Afonso, 147, Refóios, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal. pedromiguelgomes10@gmail.com
[2]Egas Moniz School of Health and Science, Instituto Universitário Egas Moniz (IUEM), Caparica, Portugal; CiiEM – Centro de Investigação Interdisciplinar Egas Moniz, IUEM; LabPSI – Laboratório de Psicologia Egas Moniz, IUEM, Caparica, Portugal. telma.c.almeida@gmail.com
[3]Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal. miguelbrito@esa.ipvc.pt; isabelmourao@esa.ipvc.pt
*Autor para correspondência: isabelmourao@esa.ipvc.pt

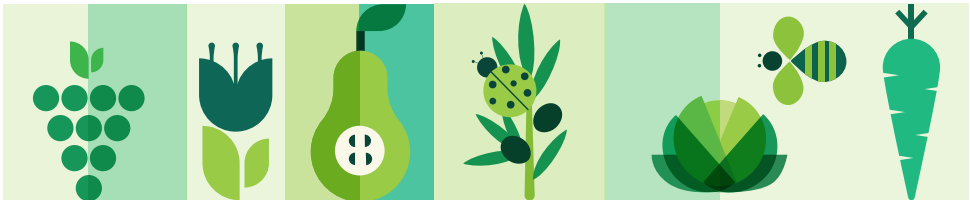
Resumo

Nas últimas décadas observaram-se alterações significativas no comportamento dos consumidores, abrindo caminho para o consumo de alimentos biológicos. A qualidade de vida e o bem-estar têm sido investigados mais como causas motivacionais do consumo de alimentos biológicos e não tanto como consequências. O objetivo deste estudo foi o de identificar o consumo de alimentos biológicos e a sua relação com a qualidade de vida e com os afetos, nos profissionais de saúde que trabalham com doentes oncológicos e na população geral.

O método de estudo consistiu na recolha de informação através de um protocolo *online*, que incluiu os seguintes instrumentos: questionário sociodemográfico e de identificação do tipo de alimentação, Escala do Afeto Positivo e Negativo - versão reduzida (PANAS-VRP) e Escala de Qualidade de Vida (WHOQOL-BREF). A divulgação do protocolo foi realizada por endereço eletrónico e redes sociais na população geral, e através de endereço eletrónico e outras plataformas institucionais, decididas pelos respetivos gabinetes coordenadores da formação/investigação do Instituto Português de Oncologia do Porto e de Coimbra, nos profissionais de saúde. A amostra foi composta por 867 participantes da população geral e 221 profissionais de saúde. Para a análise dos resultados (SPSS, v 27.0) utilizaram-se análises estatísticas descritivas, análise univariada, teste do Qui-Quadrado de independência e teste de Kruskal Wallis.

A maioria dos participantes conhecia e consumia alimentos biológicos, sendo o consumo superior nos participantes casados e separados e inferior nos solteiros. O consumo de alimentos biológicos apresentou uma relação positiva significativa com a prática de exercício físico, mas não significativa com o historial de doenças, sentido lato. Os participantes que praticavam exercício físico consumiam mais alimentos biológicos do que os não praticantes. Os resultados confirmaram uma relação positiva entre o consumo de alimentos biológicos, os afetos positivos e o bem-estar. Os participantes que consumiam alimentos biológicos com maior frequência e há mais tempo apresentaram valores de afetos positivos e de qualidade de vida mais elevados. A população geral apresentou maiores valores de consumo de alimentos biológicos e com maior frequência, indicando maior percentagem destes produtos nas suas compras, em comparação com os profissionais de saúde que trabalham com doentes oncológicos. Este estudo confirmou a relação entre o consumo de alimentos biológicos e a sua relação com a qualidade de vida e os afetos, numa amostra da população geral e de profissionais de saúde que trabalham com doentes oncológicos.

Palavras-chave: afetos, alimentação, Instituto Português de Oncologia, qualidade de vida.



SESSÃO III

Aspetos socioeconómicos e organização do setor

Moderadores:
Ana Aguiar / Ângelo Rodrigues

Raízes da agricultura biológica em Portugal

António Mantas[1]

[1]Engenheiro Agrónomo
*Autor para correspondência: antoniomantas4p@gmail.com

Resumo

Pretende-se apresentar a história da agricultura biológica (AB) em Portugal desde os primeiros agricultores conhecidos, que optaram pela não utilização de adubos químicos, com preocupação nos efeitos destes sobre o solo e qualidade dos alimentos, até ao final dos anos 90 do século passado, para que fique reunida num só documento.

No período anterior ao aparecimento da Agrobio (1985), foi possível conhecer alguns dos eventos e reunir informação, através de uma recolha baseada no testemunho de alguns dos pioneiros e pesquisa bibliográfica em livros e periódicos diversos, o que permitiu ultrapassar a referência única a um agricultor, Luís Vilar, cuja história é publicada em 1976, e que fazia AB desde os anos 50.

Desde a criação da Agrobio, através dos respetivos periódicos - Circular, Boletim de Informação e "A Joaninha", pela recolha dos testemunhos de alguns dos atores com intensa participação no movimento, bem como de notícias que foram sendo publicados noutros periódicos, foi recolhida informação relevante sobre os principais eventos desde aquele ano.

Nos anos 80 do século XIX, há um Manual de Agricultura de autor português a recomendar o "emprego dos adubos chimicos", mas advertindo já para um maior inconveniente, pois o "humus desapparece rapidamente", e a terra torna-se árida como areia pura". Existe também uma tradução do francês de um dicionário de homeopatia veterinária, na mesma altura.

A primeira referência publicada do que é a AB, será de 1969, numa publicação macrobiótica e a Comissão Nacional do Ambiente publicou um opúsculo de divulgação em 1982. No ano de 1973 a Unimave, juntamente com um emigrante algarvio recém-regressado, inicia em Almoster e Lagos, produção assumidamente biológica.

A seguir ao 25 de Abril, no âmbito do movimento ecológico, surgem as primeiras indicações dos benefícios da AB e, no Porto, uma Cooperativa tenta dinamizá-la e promover junto de agricultores. Em 1976, a Cooperativa Soldado Luís, surgida da ocupação de uma Herdade, produz arroz biológico para exportação e venda nas lojas "Celeiro". Também em 1976 abre a primeira loja exclusiva, há um debate público sobre o tema e começa a haver referências a novos produtores. Nos anos anteriores à fundação da Agrobio e nos primeiros anos desta, uma mão cheia de acontecimentos marcantes fazem parte das raízes da AB, para que hoje possa haver frutos.

Palavras chave: história, pioneiros, agrobio, acontecimentos

Geoanálise de indicadores de produção de agricultura biológica na Região Centro de Portugal

Carlota Lemos[1*] & Manuel Brito[1]

[1] Escola Superior Agrária de Viseu, Instituto Politécnico de Viseu, Campus Politécnico, 3504- 510 Viseu, Portugal {carlemos, mbrito}@esav.ipv.pt
* Autor para correspondência: carlemos@esav.ipv.pt

Resumo

Com a atualidade de temas como as alterações climáticas e a perda de biodiversidade, os agricultores biológicos são pioneiros da agricultura sustentável do futuro, encetando perspetivas para uma agricultura mais ecológica.

Neste estudo e no enquadramento da Região Centro, pretendeu-se caraterizar e analisar, por município e NUTS III, os dados dos recenseamentos agrícolas de 2009 e 2019, relativos à superfície em produção de agricultura biológica (PAB) das explorações agrícolas (EA) e respetivas superfícies de culturas temporárias (CT) e de culturas hortícolas (CH), assim como a percentagem de explorações com agricultura biológica (AB).

Foram utilizados os dados do Instituto Nacional de Estatística, de 2009 e 2019, bem como a Carta Administrativa Oficial de Portugal, versão de 2022, da Direção Geral do Território, para delimitação das unidades territoriais da área de estudo, designadamente municípios e NUTS III. A análise estatística realizou-se com recurso ao IBM SPSS 28.0.1 e linguagem R 4.2.2, integrados com o software de mapeamento ArcGIS Pro 3.1.

Nos municípios da região, a superfície média de PAB, CT e CH é, respetivamente, de 511,65 ha, 85,56 ha e 4,01 ha. Para os dois primeiros indicadores destaca-se a Beira Baixa com os concelhos com maior superfície e as Regiões de Aveiro e Leiria com os valores mais baixos. Relativamente às superfícies de culturas hortícolas os valores mais elevados verificam-se no Oeste, nos concelhos da Lourinhã e Torres Vedras. Por sua vez, em termos de percentagens de EA com AB a região de Leiria regista a menor taxa e a Beira Baixa a mais alta.

Entre os anos de 2009 e 2019 embora existam diferenças significativas entre os municípios relativamente à percentagem de EA com AB, tal não se verifica em termos de superfície em PAB das EA, CT e CH.

A respeito de NUTS III verificam-se diferenças significativas para as superfícies em PAB das EA, superfície de CT em PAB e percentagem de EA com AB.

Apesar da evolução registada, este estudo permitiu aferir, de forma localizada, o desenvolvimento territorial do setor, verificando-se uma heterogeneidade das regiões, nomeadamente em termos de superfícies em PAB entre as regiões da Beira Baixa e das Beiras e Serra da Estrela com todas as outras, e na percentagem de EA com AB entre Beira Baixa com as regiões de Coimbra e Leiria e das Beiras e Serra da Estrela também com as Regiões de Coimbra e Leiria e das Beiras.

Palavras-chave: agricultura sustentável, explorações agrícolas, produção biológica, produtos orgânicos, recenseamento agrícola

Inquérito a explorações agrícolas em Modo de Produção Biológico, no Algarve

António Marreiros*, Liana Cardoso & Paulo Oliveira

Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve, Apartado 282, Patacão, 8001 – 904 Faro. lianacardoso@drapalgarve.gov.pt; pauloliv@drapalgarve.gov.pt

*Autor para correspondência: marreiro@drapalgarve.gov.pt

Resumo

A Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve (DRAP Algarve), decidiu em 2016 fazer um inquérito presencial (que decorreu maioritariamente entre 2017 e 2018), a explorações agrícolas em Modo de Produção Biológico (MPB) no Algarve, com o objetivo de as caracterizar e assim conhecer melhor esta realidade. A amostra utilizada, 50 explorações agrícolas, correspondeu a um universo de 37%, dos 135 produtores certificados da região em 2017.

Para a elaboração da lista de agricultores a inquirir (só produtores certificados ou em conversão), utilizámos principalmente o historial de contatos por nós estabelecidos, na sequência do apoio técnico disponibilizado aos agricultores que nos contactaram, de forma a sermos abrangentes e aleatórios na sua seleção.

O trabalho apresentado deveria ter sido alargado e repetido em 2020/21, não tendo tal sido possível devido às contingências impostas pela pandemia, a qual inviabilizou a possibilidade de realização de um estudo mais completo, razão também pela qual os dados do mesmo, só agora são apresentados.

Ao longo do inquérito, foi definido o perfil do produtor, a sua localização e caracterização da exploração agrícola, incidindo depois sobre a comercialização da produção, fatores de produção, receção de visitas, parcerias, importância das atividades de I, E e D, e a gestão de expetativas futuras. A informação recolhida permitiu-nos fazer um interessante retrato do MPB no Algarve.

Verificou-se no inquérito que 38 (76%) das explorações eram produtores em nome individual, sendo 12 (24%) de empresas por quotas e que 44 (88%) dos produtores eram de nacionalidade portuguesa.

Quanto à faixa etária, a maioria (32%) dos produtores estava nos 40-49 anos (16), seguida pela dos 30-39 anos, com 24% (12) e a dos 60-69 foram 18% (9).

A maioria, dos produtores eram do sexo masculino 26 (52%), e 40% dos produtores tinham curso superior de 5 anos (20).

Afirmou também a maioria dos produtores, não ter técnicos na sua exploração (38), e 49 mostraram-se disponíveis para pertencer a uma associação de produtores em MPB.

A concluir, registámos que mais de 90%, possuía expectativas positivas e de crescimento do MPB na Região do Algarve.

Palavras-chave: DRAP Algarve, 50 produtores, presencial.

Plantar a Mudança! – Uma experiência de utilização de hortas escolares como espaços de aprendizagem e de conexão com a natureza

Diogo Mendes*, Ana Margarida Vaz, Patrícia Maridalho & Ana Gaspar Nunes

VIDA – Voluntariado Internacional para o Desenvolvimento Africano, R. António Nobre 1-D, 4º dto, 2800-260 Almada, Portugal. ana.vaz@vida.org.pt; diogo@vida.org.pt; patricia@vida.org.pt; anaigaspar@vida.org.pt
*Autor para correspondência: diogo@vida.org.pt

Resumo

A crise climática é uma realidade incontestável com consequências cada vez mais evidentes a nível ambiental, social e económico e que se refletem no sistema alimentar. Perante a urgência e complexidade deste desafio global, o projeto europeu "1Planet4All" pretendeu sensibilizar a população jovem para os impactes das alterações climáticas, destacando a interdependência existente entre o Norte e o Sul Globais. Em Portugal, este projeto foi implementado pela organização não-governamental VIDA, com três décadas de experiência em cooperação para o desenvolvimento.

O projeto "1Planet4All" integrou quatro escolas secundárias e uma instituição de ensino superior, onde se implementaram hortas pedagógicas, bosques alimentares ou miniflorestas urbanas, contribuindo para a produção de alimentos, biodiversidade urbana e ação climática. Nas escolas secundárias Marquês de Pombal e Rainha D. Amélia, em Lisboa, com contextos escolares e socioeconómicos distintos, foram dinamizadas duas hortas pedagógicas e, na última, um bosque alimentar. As miniflorestas urbanas foram implementadas no Instituto dos Pupilos do Exército e na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, em Lisboa, e na escola secundária Alfredo dos Reis Silveira, no Seixal.

A dinamização destes espaços nas escolas iniciou-se em outubro de 2021. Partindo das necessidades e vontades identificadas e, tendo por base as éticas e os princípios da permacultura e técnicas de produção biológica, criaram-se espaços onde ocorre uma baixa mobilização do solo, com uma plantação biodiversa em termos estruturais e funcionais, fomentando consorciações de culturas, a produção e a aplicação de composto e a não utilização de produtos químicos de síntese.

A presença continuada da ONGD VIDA nas escolas faz parte da sua estratégia de ação, capacitando para a máxima autonomia da comunidade escolar, através da gestão integrada dos espaços existentes, do fornecimento de materiais e/ou instalação dos sistemas necessários e da integração destes espaços no ensino e na vida escolar. Todas as etapas do ciclo de ação – idealização, design, implementação, avaliação e celebração – foram realizadas de forma colaborativa com as comunidades escolares.

Tipicamente, em meio urbano, existe um distanciamento entre a população e os ciclos e dinâmicas naturais. A transformação destes espaços em salas de aula ao ar livre permite gerar um processo de aprendizagem mais inclusivo, promove a interação com a natureza e a produção de alimentos, fatores essenciais para a compreensão das dinâmicas e dos limites dos ecossistemas. O projeto permitiu ainda o desenvolvimento de competências sociais, nomeadamente, empatia, cooperação, união e respeito, potenciando sinergias saudáveis direcionadas para uma ação climática coletiva.

Palavras-chave: ação climática, agroecologia, biodiversidade urbana, educação, permacultura.

Agricultura Biológica Passo a Passo: elaboração de materiais de divulgação com base em dinâmicas participativas

Rosa Guilherme[2,3*], Isabel Dinis[1,2], Daniela Santos[1,2], Teresa Vasconcelos[1], Pedro Mendes Moreira[1,2]

[1] Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Coimbra, Bencanta, 3045-601 Coimbra, Portugal
[2] CERNAS - Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade, Escola Superior Agrária de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra, Bencanta, 3045-601 Coimbra, Portugal
[3] Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro, Avenida Fernão Magalhães, 465, 3000-177 Coimbra, Portugal
*Autor para correspondência: rosa.guilherme@drapc.gov.pt

Resumo

A implementação de estratégias e políticas de apoio ao Modo de Produção Biológico (MPB), o aumento do consumo de produtos biológicos em Portugal e na Europa e o interesse crescente dos agricultores pelo MPB, não se têm mostrado suficientes para prover o abastecimento do mercado nacional pelos produtores portugueses, particularmente no setor hortofrutícola, atribuindo-se à inexistência de informação dirigida a quem deseja converter-se para o MPB, um dos fatores que mais contribui para esta situação. Para diminuir a perceção do risco dos agricultores face à conversão, torna-se fundamental compreender as suas necessidades de informação/formação e criar materiais adequados e orientados para responder a essas necessidades.

Com o objetivo de desenvolver um plano de comunicação destinado a agricultores, particularmente produtores de frutas e hortícolas, visando a sua conversão para o MPB desenvolveu-se o projeto DivulgarBio, constituído por um consórcio de seis parceiros pertencentes a diferentes regiões do território nacional e financiado pelo PDR2020. O método utilizado para a elaboração do plano assentou na identificação das dúvidas e interesses dos agricultores em relação à agricultura biológica, através de: a) oficinas realizadas no território de cada parceiro; b) dia de campo na área certificada em MPB da Escola Superior Agrária de Coimbra; c) visitas a produtores biológicos e sistemas de comercialização de produtos biológicos de diversas regiões e d) visita a explorações agrícolas e estruturas de comercialização da Andaluzia (Espanha).

A facilitação das oficinas e visitas foi feita por animadores experientes, recorrendo a diversas dinâmicas participativas.

Como resultado das visitas e oficinas realizadas foram elaborados, publicados e distribuídos quatro manuais sobre agricultura e produção biológica orientados para agricultores: I) "Agricultura Biológica passo a passo: O Solo e a Água"; II) "Agricultura Biológica passo a passo: Promoção da Biodiversidade"; III) "Agricultura Biológica passo a passo: Gestão e Comercialização" e IV) "Agricultura Biológica passo a passo: Conversão e Certificação".

Além do efeito direto dos manuais publicados, espera-se que, indiretamente, a participação dos agricultores nestas ações de recolha e discussão de informação, possa resultar no aumento da taxa de conversão para o MPB no território de influência dos parceiros, quer através da motivação dos próprios participantes nas oficinas e visitas, quer pelo efeito que estes possam vir a ter noutros agricultores das suas comunidades e redes.

Palavras-chave: conversão, formação; modo de produção biológico; sensibilização.

Estratégia de Marketing dos Produtos Agro-Biológicos e Manual de Boas Práticas Para os Associados da Minhorigem – Associação Agro-Ecológica do Minho

Gracinda Cerqueira[1*], António Azevedo[2], Raul Rodrigues[1,3]

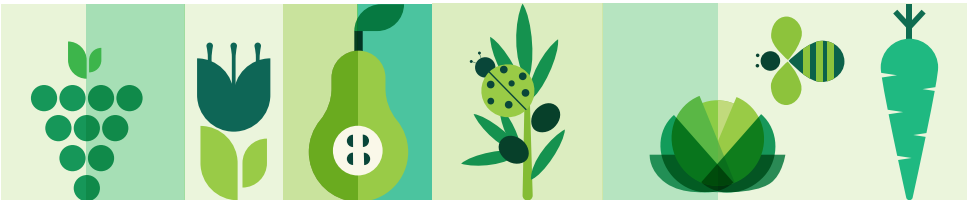
[1]Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, R. D. Mendo Afonso, 147, Refóios, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal. gcerqueira@sapo.pt
[2]Escola de Economia e Gestão, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal. antonioa@eeg.uminho.pt
[3]Centro de Investigação e Desenvolvimento em Sistemas Agroalimentares e Sustentabilidade (CISAS), R. Escola Industrial e Comercial de Nun'Álvares, 34, 4900-347 Viana do Castelo, Portugal. raulrodrigues@esa.ipvc.pt
*Autor para correspondência: gcerqueira@sapo.pt

Resumo

A importância da prática agrícola em modo de produção biológico, a valorização dos benefícios dos produtos biológicos e o seu posicionamento na mente do consumidor, conduzem à necessidade de adoção de estratégias que distingam as empresas pela criação de valor no meio onde atuam, tendo sido estas as principais motivações para o presente trabalho. O estudo empírico da procura, permitiu traçar um perfil do consumidor, destacando-se: o interesse acentuado pelos produtos biológicos, pela qualidade, pelos benefícios para a saúde, ambiente e desenvolvimento rural; a procura essencialmente de produtos hortícolas e frutas; preferência para adquirir diretamente ao produtor e valorização da produção local; acreditam que certos problemas de saúde podem estar relacionados com o consumo de resíduos químicos de síntese nos alimentos; referem que os produtos biológicos são caros, de difícil localização e escassos, com pouca informação disponível e demonstraram alguma desconfiança na certificação da produção biológica. A análise SWOT ao setor confirmou estes dados e apontou ainda como pontos fortes, a diversidade regional da agricultura portuguesa e o potencial de produção nacional; como oportunidades, a contribuição da produção biológica para a autossuficiência alimentar e redução da dependência externa; como fraquezas, o fraco desenvolvimento do mercado interno, elevados custos de produção, falta de mão-de-obra e de incentivos; como ameaças, a concorrência com produtores de outros países e com produtos substitutos, as alterações climáticas, o baixo rendimento *per capita* em Portugal e a presença de produtos biológicos no mercado não conformes às normas de certificação.

Aos produtores da Minhorigem, foram sugeridas estratégias de marketing e boas praticas, como resposta às dificuldades reveladas pelos consumidores inquiridos. Como estratégias de marketing destacaram-se: (i) o foco no cliente com propostas de valor, o valor oferecido deve ser bem percetível pelo consumidor, maior disponibilidade e acesso a estes produtos, prática de preços justos ao longo da cadeia de valor; (ii) estratégias de liderança em custos baseados no planeamento e gestão da produção e dos recursos humanos; (iii) estratégias de mercado e distribuição; (iv) estratégias de gestão do risco, para atenuar os impactos negativos ao nível operacional, financeiro e de mercado; (v) estratégia pela via da localização geográfica aproveitando as potencialidades portuguesas. As boas práticas abrangeram os melhores métodos nos processos de negócio e funções empresariais, estendendo-se a todos os intervenientes na cadeia de valor; favorecer o desenvolvimento de economias locais prósperas e sustentáveis; e adoção de códigos de ética e manuais de conduta e boas práticas.

Palavras-chave: consumidor, proposta de valor, mercado.



MESA REDONDA

Novos rumos e discussão para o futuro da agricultura biológica

Moderadores:
Cristina Amaro da Costa / Raúl Rodrigues

MESA REDONDA

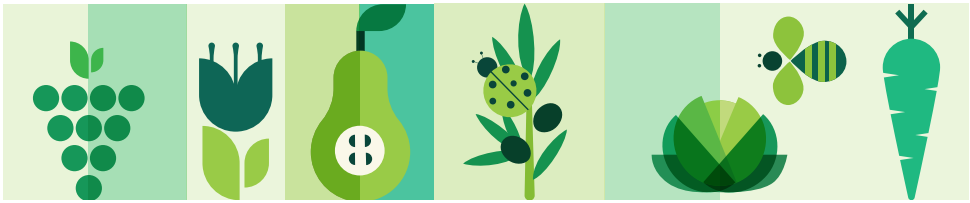
Novos rumos e discussão para o futuro da agricultura biológica

Moderadores:

Cristina Amaro da Costa / Raúl Rodrigues

Oradores:

Isabel Dinis (ESAC); Ângelo Rocha (Quinta da Comenda); Joaquim Morgado (Ervital); Nelson Silva (Agrobio); António Manuel (Biofrade); Sandra Candeias (DGADR)



COMUNICAÇÕES EM PAINEL

Sessão I – Itinerários técnicos em modo de produção biológico
Painel 1
Leonardites ricas em ácidos húmicos e fúlvicos tiveram um efeito reduzido na composição dos tecidos e na produção de matéria seca de jovens plantas de oliveira cultivadas em vasos

Margarida Arrobas[1,2*], Soraia Raimundo[1] & Manuel Ângelo Rodrigues[1,2]

[1]Centro de Investigação de Montanha (CIMO) – Instituto Politécnico de Bragança, 5300-253 Bragança, Portugal. sraimundo@ipb.pt
[2]Laboratório para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança, 5300-253 Bragança, Portugal. angelor@ipb.pt
[*]Autor para correspondência: marrobas@ipb.pt

Resumo

O uso de substâncias húmicas na agricultura tem aumentado nos últimos anos, e as leonardites têm sido uma importante matéria-prima no fabrico de produtos comerciais ricos em ácidos húmicos e fúlvicos. Produtos à base de leonardite têm sido usados para melhorar as propriedades do solo e ajudar as plantas a suportar melhor stresses abióticos e bióticos. Neste estudo, os efeitos de duas leonardites comerciais (Humitec® e Humic gold® e de um resíduo sólido urbano comercial (Nutrimais®) autorizados para agricultura biológica, e de uma modalidade testemunha não fertilizada nas propriedades do solo e na produção de matéria seca e composição dos tecidos, foram avaliados num ensaio em vasos com jovens plantas de oliveira cultivadas durante catorze meses. Os três produtos orgânicos foram aplicados em duas doses (simples e dupla) mas dentro das gamas recomendadas nos folhetos comerciais. O estudo foi organizado em duas experiências: uma contendo os sete tratamentos mencionados anteriormente; e outra tendo os mesmos tratamentos suplementados com adubo mineral NPK (este não autorizado para agricultura biológica). No geral, o resíduo sólido urbano aumentou o carbono orgânico do solo em ~8% relativamente à testemunha. Na experiência sem suplementação de NPK, as concentrações de azoto na parte aérea e de fósforo nas raízes foram mais elevadas com a aplicação de resíduo sólido urbano em relação à testemunha (mais 12% de azoto nas folhas e mais 32% de fósforo nas raízes), enquanto na experiência com suplementação NPK não foram observadas diferenças significativas entre tratamentos. A produção de matéria seca total foi ~10% mais elevada no conjunto de tratamentos com NPK em comparação com os tratamentos sem NPK. As leonardites não influenciaram significativamente nenhuma das variáveis medidas em comparação com a testemunha. Neste estudo, uma boa gestão da maioria de variáveis ambientais que afetam o crescimento das plantas (por ser uma experiência em vasos), pode ter reduzido a possibilidade de obtenção de um efeito positivo no estado nutricional e no crescimento das plantas com o uso de leonardites comerciais. As leonardites parecem ter tido um ligeiro efeito na imobilização biológica de azoto. Isto não é necessariamente uma vantagem ou uma desvantagem, é antes uma característica que deve ser compreendida para ajudar os agricultores a tirarem melhor partido do uso desses produtos.

Palavras chave: bioestimulantes das plantas; substâncias húmicas; composto orgânico; resíduo sólido urbano; *Olea europaea*

Agradecimentos: Os autores agradecem à Fundação para a Ciência e Tecnologia o suporte financeiro a partir de fundos nacionais FCT/MCTES ao CIMO (UIDB/AGR/00690/2020).

Painel 2
Resposta de culturas hortícolas de outono à incorporação de resíduos orgânicos agroalimentares no solo

Paula Lorenzo[1*], Rosa Guilherme[2,3], Sara Barbosa[3,4], Cristina Galhano[1,4]

[1]Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Vida, Centre for Functional Ecology - Science for People & the Planet, 3000-456 Coimbra, Portugal. paulalorenzo@uc.pt, cicgalhano@esac.pt
[2]Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro, Avenida Fernão Magalhães, 465, 3000-177 Coimbra, Portugal. rosa.guilherme@drapc.gov.pt
[3]CERNAS - Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade, Escola Superior Agrária de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra, Bencanta, 3045-601 Coimbra, Portugal. sara_catarina_barbosa@hotmail.com
[4]Instituto Politécnico de Coimbra, Escola Superior Agrária de Coimbra, Bencanta, 3045-601 Coimbra, Portugal.
[*]Autor para correspondência: paulalorenzo@uc.pt

Resumo

A Economia Circular promove o reaproveitamento de resíduos como forma de reduzir os desperdícios, criar novos produtos e diminuir a exploração de recursos limitados. Existem resíduos agroalimentares comuns passíveis de ser reaproveitados e valorizados, tais como, a borra de café (*Coffea* sp.), a vagem de fava (*Vicia faba* L.) e o carolo de milho (*Zea mays* L.). A borra de café (BC) é um resíduo que possuí nutrientes e compostos fenólicos. A cultura da fava origina vagens (F) que são despejadas no campo, após se ter retirado a semente. Da cultura do milho obtém-se o carolo (C), considerado um resíduo agrícola.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a resposta de culturas hortícolas de outono (couve mizuna - *Brassica rapa* subsp. *nipposinica* (L.H. Bailey) Hanelt e beterraba - *Beta vulgaris* L., sp. Pl.) ao potencial efeito fertilizante da BC, F e C comparativamente à testemunha (T, sem adição de resíduos). Numa parcela certificada em modo de produção biológico, foi instalado um ensaio de campo constituído por talhões de 9 m^2, com quatro tratamentos e quatro repetições cada. Antes da instalação das culturas, os resíduos foram incorporados no solo na dose de 9 Mg/ha (BC) e (C) e de 3,84 Mg/ha (F), doses similares às referidas na literatura para os adubos verdes. O ensaio decorreu durante dois meses tendo sido retiradas amostras de solo antes da incorporação dos resíduos, quatro semanas após a plantação e no final do ensaio. Procedeu-se à caracterização química (matéria orgânica, P, K e N) das amostras de solo e dos resíduos. À colheita, determinou-se a biomassa seca total (folhas e raízes) das culturas.

O resíduo BC apresentou teores mais elevados de N, tendo F apresentado teores de P e K mais elevados. Quando comparadas com a testemunha, a biomassa da couve mizuna foi menor nos tratamentos com BC e F e a biomassa da beterraba foi menor nos tratamentos com BC. Os teores de nutrientes no solo dos tratamentos BC, F e C, não apresentaram diferenças significativas relativamente ao solo de T. O menor crescimento das culturas em BC e F pode estar relacionado com a presença de compostos inibidores do crescimento ou com o facto dos nutrientes não se encontrarem, ainda, disponíveis para as plantas. Torna-se necessário realizar ensaios por períodos mais longos e com outras culturas, para melhor avaliar os efeitos dos resíduos em estudo.

Palavras-chave: Beterraba; Borra de café; Couve mizuna; Economia circular; Vagem de fava.

Agradecimentos: Este trabalho contou com o apoio da Fundação para a Ciência e Tecnologia – FCT/MEC e FEDER, no âmbito do Acordo de Parceria PT2020 e COMPETE 2020, UID/BIA/04004/2019. P.L. foi financiada pela FCT, bolsa SFRH/BPD/88504/2012 e contrato IT057-18-7248.

Painel 3
Avaliação do processo de compostagem de refugo de kiwi com palha de trigo

Rui Pinto[1,2*], Cláudia Correia[1], Isabel Mourão[1,3], Luísa Moura[1,2] & Luis Miguel Brito[1,2,3]

[1]Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, R. D. Mendo Afonso, 147, Refóios, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal. ruicasaldematos@gmail.com; correiaoclaudia@gmail.com
[2]Centro de Investigação e Desenvolvimento em Sistemas Agroalimentares e Sustentabilidade (CISAS), R. Escola Industrial e Comercial de Nun'Álvares, 34, 4900-347 Viana do Castelo, Portugal. luisamoura@esa.ipvc.pt
[3]Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal. isabelmourao@esa.ipvc.pt; miguelbrito@esa.ipvc.pt
*Autor para correspondência: ruicasaldematos@gmail.com

Resumo

O aumento de produção de kiwi em Portugal associa-se a uma quantidade crescente de refugo de frutos com crescente impacto ambiental. A reutilização deste refugo, através da compostagem, necessita de um material estruturante de modo a permitir o arejamento da pilha de compostagem. Com este objetivo, avaliou-se o processo de compostagem de refugo de kiwi misturado com 5%, 10% e 20% de peso fresco de palha de trigo nas pilhas P5, P10 e P20, respetivamente, durante 176 dias. Sendo estas percentagens de peso fresco correspondentes a 26%, 43% e 63% de palha em peso seco.

Apesar da quantidade de matéria orgânica (MO) potencialmente mineralizável ter diminuído com o aumento da quantidade de palha, o que se justifica porque a palha possuía uma razão C/N muito superior à dos kiwis, o mesmo não aconteceu com as taxas de mineralização, porque a palha contribuiu para aumentar o arejamento das pilhas. No entanto, o aumento de arejamento contribuiu para a dissipação do calor no interior da pilha, verificando-se que enquanto com menor teor de palha as temperaturas máximas ultrapassaram os 60 °C, permanecendo acima de 55 °C durante 28 dias na P5 e 12 dias na P10, já na pilha com maior teor de palha a temperatura nunca ultrapassou os 40 °C.

A temperatura das pilhas próxima da temperatura ambiente no final da compostagem, a redução da razão C/N de valores iniciais de 49-80 para valores finais de 13-22 e o valor da razão $N\text{-}NH_4^+/N\text{-}NO_3^-$ inferior a 0,5 indicaram um grau elevado de estabilização e maturação dos compostados, enquanto o aumento do teor de N de 7-11 g kg^{-1} no início da compostagem para valores finais de 21-30 g kg^{-1} representa uma vantagem agronómica. No entanto, o compostado P5 apresentou um valor de condutividade elétrica muito elevado (4,6 dS m^{-1}) tal como um elevado valor de pH (9,4), o que poderá ter contribuído para um índice de germinação (IG = 42%) que sugere que este compostado pode ser fitotóxico.

Apesar do compostado P10 poder ser sugerido como sendo a melhor mistura para obter simultaneamente índices elevados de maturação, associados a teores de MO elevados (> 800 g kg^{-1}) e a valores de pH (< 9) e condutividade elétrica (< 3 dS m^{-1}) inferiores aos limites máximos admissíveis para aplicação dos compostados como corretivos orgânicos do solo, é necessário avaliar o efeito destes compostados no crescimento das culturas quando aplicados ao solo.

Palavras-chave: compostado, estabilização, fitotoxicidade, matéria orgânica, razão C/N

Painel 4
Efeito de compostados de refugo de kiwi com palha de trigo no crescimento da alface

Rui Pinto[1,2*], Cláudia Correia[1], Isabel Mourão[1,3], Luísa Moura[1,2] & Luis Miguel Brito[1,2,3]

[1]Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, R. D. Mendo Afonso, 147, Refóios, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal. ruicasaldematos@gmail.com; correiaoclaudia@gmail.com
[2]Centro de Investigação e Desenvolvimento em Sistemas Agroalimentares e Sustentabilidade (CISAS), R. Escola Industrial e Comercial de Nun'Álvares, 34, 4900-347 Viana do Castelo, Portugal. luisamoura@esa.ipvc.pt
[3]Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal. isabelmourao@esa.ipvc.pt; miguelbrito@esa.ipvc.pt
[*]Autor para correspondência: ruicasaldematos@gmail.com

Resumo

A produção de kiwi está associada à produção de resíduos resultantes do processo de calibragem dos frutos e de outros resíduos como feixes de palha utilizados para proteger os caules das actinídeas da geada. Estes últimos podem ser utilizados como material estruturante para realizar uma compostagem eficaz com o refugo dos frutos de kiwi. No entanto, é necessário avaliar o potencial destes compostados para fertilizar as culturas. Com este objetivo, foi realizado um ensaio de vasos com alface com a aplicação de compostados produzidos com frutos de kiwi e 5%, 10% e 20% de peso fresco de palha de trigo nas pilhas P5, P10 e P20, respetivamente. O ensaio foi conduzido com um delineamento experimental com 4 blocos casualizados e 12 tratamentos, designadamente: (i) 3 compostados com 3 níveis de fertilização (10, 20 e 40 t ha^{-1}); (ii) um adubo azotado nas doses de 30 kg e 70 kg ha^{-1} N; e (iii) um tratamento controlo sem aplicação de qualquer fertilizante. Os tratamentos foram aplicados na base de 100.000 plantas ha^{-1}.

O peso fresco da alface aumentou com a aplicação de doses crescentes dos compostados P5 e P10, e com qualquer dose destes compostados (à exceção do tratamento com 10 t ha^{-1} do compostado P10) em comparação com os tratamentos controlo e com adubo azotado. Provavelmente, estes aumentos foram devidos não só ao fornecimento de nutrientes pelos compostados, mas também, às características físicas e químicas dos compostados que permitiram um maior crescimento das raízes e um aumento da capacidade de retenção de água. Em acréscimo, o valor de pH dos compostados (entre 7,8 e 9,4) poderá ter contribuído para aumentar o valor de pH do solo (5,6) que era inferior ao valor recomendado para a cultura da alface (6,5), aumentado assim a disponibilidade dos nutrientes.

Apesar do elevado valor de condutividade elétrica do compostado P5 (4,6 dS m^{-1}), o peso fresco da alface aumentou sempre com a aplicação deste compostado, com menor proporção de palha, em comparação com P10 e P20, para a mesma dose de compostado, obtendo-se a máxima produtividade com a aplicação de 40 t ha^{-1} do compostado P5. Provavelmente, devido ao teor de N mais elevado no compostado P5 (30 g kg^{-1}) em comparação com os teores de N nos compostados P10 (27 g kg^{-1}) e P20 (21 g kg^{-1}), o que poderá ter contribuído para uma maior absorção de N pelas alfaces.

Palavras-chave: azoto, fertilização, matéria orgânica, produção, razão C/N

Painel 5
Em climas tropicais quentes e solos arenosos, um guano de morcego mineralizou-se muito rapidamente comportando-se como um fertilizante mineral

Paulo Dimande[1,2,3], Margarida Arrobas[3,4] & Manuel Ângelo Rodrigues[3,4*]

[1]Escola Superior de Desenvolvimento Rural, Universidade Eduardo Mondlane, 275C+HGF, Vilanculos, Moçambique. pjdimande@gmail.com
[2]Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados 5000-801 Vila Real, Portugal
[3]Centro de Investigação de Montanha (CIMO) – Instituto Politécnico de Bragança, 5300-253 Bragança, Portugal. marrobas@ipb.pt
[4]Laboratório para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança, 5300-253 Bragança, Portugal
[*]Autor para correspondência: angelor@ipb.pt

Resumo

Na África Subsaariana, a gestão da fertilidade do solo deve depender de corretivos orgânicos locais uma vez que a maioria dos agricultores não tem acesso a fertilizantes industriais. Em Vilankulo, Moçambique, em algumas grutas existem depósitos naturais de guano de morcego e os agricultores aprenderam as preparar biochar por um processo artesanal. Sendo estes recursos orgânicos escassos, ainda que prometedores no seu valor fertilizante, torna-se muito importante aprender a geri-los corretamente para maximizar a produtividade das culturas. Neste estudo, com a cultura do milho (cv. MRI 514), foram estabelecidos nove tratamentos consistindo na aplicação de 5 (G5) e 10 (G10) t ha^{-1} de guano à sementeira, 5 (B5) e 10 (B10) t ha^{-1} de biochar à sementeira, 5 [G5(-1)] e 10 [G10(-1)] t ha^{-1} de guano um mês antes da sementeira, 1 e 4 (B1G4) e 2 e 8 (B2G8) t ha^{-1} de biochar e guano, respetivamente, na sementeira e uma testemunha não fertilizada (T). Os tratamentos G10 e B2G8 originaram as maiores produtividades de milho (3,77 e 2,68 t ha^{-1} em 2018 e 5,05 e 5,17 t ha^{-1} em 2019, respetivamente), sendo os resultados estatisticamente superiores à testemunha (1,35 e 1,63 kg ha^{-1}, respetivamente). O azoto aparentemente recuperado do guano de morcego foi próximo de 100%, mostrando uma mineralização quase completa durante a estação de crescimento do milho, devido à baixa relação carbono/azoto do corretivo orgânico e a condições ambientais muito favoráveis à mineralização. Devido à rápida mineralização, não é recomendável antecipar a aplicação do corretivo orgânico relativamente à sementeira, pois reduz a eficiência do uso dos nutrientes. Biochar não influenciou significativamente as propriedades do solo nem contribuiu significativamente para a nutrição das plantas, sendo o seu uso recomendado em combinação com outros materiais de maior valor fertilizante.

Palavras-chave: agricultura de conservação; gestão da fertilidade do solo; África subsaariana; biochar; estrume de morcego

Agradecimentos: os autores agradecem à Fundação para a Ciência e Tecnologia o suporte financeiro a partir de fundos nacionais FCT/MCTES ao CIMO (UIDB/AGR/00690/2020) e a bolsa de doutoramento de Paulo Dimande (PRT/BD/152095/2021).

Painel 6
Aplicação de resíduos agrícolas na fertilização orgânica das espécies *Calendula officinalis* L. e *Centaurea cyanus* L. em modo de produção biológico

Fátima Pereira[1], Luísa Moura [1,2], Isabel Mourão[1,3] & Luís Miguel Brito[1,2,3]

[1]Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refóios, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal. pereiraandreia15.95@gmail.com
[2*]Centro de Investigação e Desenvolvimento em Sistemas Agroalimentares e Sustentabilidade (CISAS), Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refóios, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal. luisamoura@esa.ipvc.pt
[3] Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal. isabelmourao@esa.ipvc.pt: miguelbrito@esa.ipvc.pt
*Autor para correspondência: luisamoura@esa.ipvc.pt

Resumo

Os resíduos orgânicos resultantes das atividades de produção agrícola devem ser compostados e reaproveitados como fertilizantes orgânicos do solo. Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de fertilizantes orgânicos nas culturas de calêndula (*Calendula officinalis* L.) e centáurea (*Centaurea cyanus* L.), no modo de produção biológico e comparar um compostado produzido na própria exploração com um fertilizante comercial. O compostado foi produzido na BioFarm - Quinta de Produtos Biológicos, com resíduos hortofrutícolas e de jardim, durante um período de 7 meses de compostagem e maturação, em pilha estática. O fertilizante comercial era composto por turfa loira, casca de pinheiro compostada, areia e adubo orgânico de origem animal, sendo indicado para plantas aromáticas (Siro® Aromáticas). A experiência incluiu a utilização do fertilizante comercial (na dose de aplicação de 7 t ha^{-1}) e do compostado de resíduos hortofrutícolas (10 t ha^{-1} e 20 t ha^{-1}), em três blocos casualizados. Avaliou-se a produtividade através do peso fresco e do peso seco das flores e das plantas sem flores, e do diâmetro das flores, ao longo de 42 dias após o início da floração (DAF), em 6 momentos de avaliação (7, 14, 21, 28, 35 e 42 DAF). A altura das plantas foi registada em 3 momentos: após plantação, após floração e no fim da floração.

O aumento do peso fresco das flores com a dose superior (20 t ha^{-1}) de compostado hortofrutícola, em comparação com o fertilizante comercial, foi significativo ($p < 0,05$) para a calêndula durante a primeira metade do tempo de floração, mas não foi evidente para a centáurea, o que poderá ser explicado pelo facto de esta última espécie se adaptar a solos pobres, por ser pouco exigente em nutrientes. Recomenda-se a correção orgânica do solo com compostados de resíduos hortofrutícolas e de jardins, para a produção de flores das espécies calêndula e centáurea, com uma dose superior de compostado para a calêndula em comparação com a centáurea. Conclui-se que a utilização do compostado realizado na exploração com resíduos hortofrutícolas tem potencial para substituir um fertilizante orgânico comercial, normalmente recomendado para a produção de plantas aromáticas e de flores comestíveis.

Palavras-chave: calêndula, centáurea, compostado de resíduos agrícolas, corretivo orgânico

Painel 7
Evolução da fertilidade de um Vertissolo através de práticas de agricultura biológica

João Horta Marques[1 2*] & Maria Odete Torres[1 2]

[1]Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food (LEAF), ISA/UL, Tapada Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal.
[2]Instituto Superior de Agronomia (ISA/UL), Tapada Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal.
*Autor para correspondência: m47874@alunos.uevora.pt

Resumo

A monitorização da fertilidade do solo é crucial nos ecossistemas agrícolas para aumentar a eficiência da gestão sem comprometer a sustentabilidade económica e ambiental e ir melhorando-a ao longo do tempo face às vicissitudes edafo-climáticas e governativas nacionais.

Neste âmbito, e dada a importância que a Agricultura Biológica tem na Europa, escasseiam estudos em Portugal sobre a fertilidade do solo e como esta pode melhorá-la ou, até mesmo piorá-la quando as operações culturais não têm coerência agronómica ou foram extrapoladas de diferentes contextos edafo-climáticos.

No ano de 2014 iniciou-se em Lisboa (clima Csb), numa parcela do extinto departamento de Agricultura do Instituto Superior de Agronomia (ISA) a sua conversão para o Modo de Produção Biológico. O solo apresentava classes de fertilidade elevada e pH próximo da neutralidade. Foram efetuadas análises químicas e físicas. As práticas culturais principais constituíram em: sucessão de culturas, cultura permanente do solo, consociações, armadilhas com produtos autorizados, compostagem, criação de abrigos para auxiliares, nomeadamente através de plantas aromáticas e medicinais e rega deficitária controlada e de precisão (sobretudo em períodos estivais).

Os resultados demonstram que a fertilidade do solo aumentou na generalidade dos parâmetros monitorizados e que a textura é grosseira pelo que a cartografia (1:1 000 000) está errada, não se tratando de um Vertissolo. Foi possível aumentar a fertilidade de um solo que já se encontrava elevada no início do tratamento. A reação do solo também melhorou, aumentando a disponibilidade dos macronutrientes principais. O teor de matéria orgânica (8,4% em 2022) também subiu bastante em relação ao inicial, o que tem consequências bastante positivas e constitui uma limitação da SAU nacional. O solo apresentava elevado teor de fósforo, incaracterístico da maioria dos solos de Portugal, dada a sua génese, mas que se deve à intervenção humana ao longo dos anos, tratando-se de uma horta secular.

Perspetiva-se que o presente estudo possa ser implementado noutras regiões do país, tendo em conta a elevada diversidade edafo-climática, o que permitirá aumentar o valor acrescentado da agricultura concomitantemente à fertilidade do solo. Equaciona-se a implementação de um pequeno efetivo pecuário. Adverte-se da necessidade de colocar uma testemunha (solo com o uso e práticas culturais anteriores) e de outros tipos de modalidades de tratamento (ex: produção integrada) para estudar a melhor solução para cada situação e quantificar as diferenças alcançadas entre sistemas de produção, não só ao nível do solo, como também na produtividade e na qualidade nutricional dos produtos colhidos.

Palavras-chave: auxiliares, consociações, matéria orgânica, plantas aromáticas e medicinais, sucessão de culturas.

Painel 8
Agricultura Sintrópica: contributo para a funcionalidade do solo

Rosinda Pato[1,2*], Lúcio Paiva[2], Joanne Hovenkamp[2], André Pereira[2], Daniela Santos[1,2] Walter Sandes[1,3], Pedro Mendes Moreira[1,2] & Rosa Guilherme[2,4]

[1] Escola Superior Agrária - Instituto Politécnico de Coimbra, Bencanta, 3045-601 Coimbra, Portugal dsantos@esac.pt, pmm@esac.pt
[2] CERNAS - Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade, Escola Superior Agrária - Instituto Politécnico de Coimbra, Bencanta, 3045-601 Coimbra, Portugal luciodpaiva@gmail.com, joannehovenkamp@gmail.com, andre.pereira@esac.pt
[3] Coletivo Somos Agrofloresta sandeswalter2@gmail.com
[4] Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro, Avenida Fernão Magalhães, 465, 3000-177 Coimbra, Portugal rosa.guilherme@drapc.gov.pt
*Autor para correspondência: rlsp@esac.pt

Resumo

Os sistemas agroflorestais de sucessão (SAFS), são sistemas produtivos que associam a componente agrícola com a florestal, baseando-se na diversidade de espécies vegetais, no aproveitamento do espaço em altura (estratificação) e na continuação das espécies de forma temporal e espacial, com vista à economia circular do sistema.

Em abril de 2019, por iniciativa dos três últimos autores, foi instalada uma área de demonstração de SAFS (400m^2) em contexto académico na Escola Superior Agrária de Coimbra, numa parcela certificada em Agricultura Biológica. O solo é classificado como fluvissolo êutrico, textura franco-arenosa, teores médios de matéria orgânica (1,95%), pH_{H_2O} neutro (7,5) e teores muito altos de fósforo e potássio extraíveis (775 mg/kg P_2O_5 e 330 mg/kg K_2O), à profundidade de 0-40cm. À instalação, aplicou-se estrume de suínos e composto de equinos (50%/50%) na quantidade de 30 t/ha de peso fresco. A área foi dividida em sete canteiros de 40 m x 1 m com entre linhas de 0,50 m. Em três canteiros, foram plantadas culturas perenes (e.g. nogueiras, romãzeiras, nespereiras) e, em quatro canteiros, foram plantadas espécies diversas de hortícolas e aromáticas anuais, num total de 11 famílias (e.g. abóbora, alface, batata, beterraba, couves, feijão, tomate, coentro, tomilho, salsa).

Em 2020, nos canteiros com hortícolas e aromáticas, aplicou-se como cobertura estrume de cavalo mal curtido (2 kg/m^2) e os restos das culturas anuais, ramos e folhas das espécies perenes foram incorporados no sistema, para promover a humificação. A preparação do solo foi efetuada com uma forquilha arejadora evitando-se o reviramento do perfil de solo. Em fevereiro de 2023, efetuou-se a recolha de amostras de solo em 12 pontos, até 40 cm de profundidade, numa malha de 10 m x 3 m, sendo também avaliada a biodiversidade do sistema com a instalação de armadilhas *pitfall* para a captura da macrofauna que se desloca superficialmente.

Após quatro anos, os resultados revelam um teor alto de matéria orgânica (3,68%), variando entre 4,66% e 2,36% e um aumento médio do teor de carbono orgânico, no solo, de 47% (2019-2023). Relativamente à biodiversidade, observou-se o predomínio dos aracnídeos (33%), miriápodes (14%), dípteros (11%) e himenópteros (9%). A produção média anual das hortícolas e aromáticas foi de 24 t/ha.

O aumento do conhecimento sobre SAFS conduzirá a novas formas de gestão do solo e da biodiversidade, permitindo desenvolver soluções para o aumento do sequestro de carbono e a melhor adaptação às alterações climáticas em diferentes contextos.

Palavras-chave: fertilidade do solo, sequestro de carbono, sistema agroflorestal de sucessão

Painel 9
Avaliação de um substrato no crescimento e na qualidade da hidrângea (*Hydrangea macrophylla*)

Nelson Maciel[1], Cláudia Correia[2*] & Luís Miguel Brito[3]

[1]Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refóios, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal. nelsonmaciel94@gmail.com
[2]Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refóios, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal. correiaoclaudia@gmail.com
[3]Escola Superior Agrária, Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refóios, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal. miguelbrito@esa.ipvc.pt
*Autor para correspondência: correiaoclaudia@gmail.com

Resumo

A hidrângea ou hortência é uma planta ornamental que é vendida envasada ou como flor de corte. A cor das inflorescências é uma das características cruciais para o consumidor e varia devido à mobilidade e, consequentemente, disponibilidade de alumínio no solo. Frequentemente, opta-se pelo uso de um substrato com determinado valor de pH para controlar a cor pretendida para as flores. As plantas em vasos com substrato, nem sempre têm garantida a necessária disponibilidade de nutrientes e, para além da reação do solo, os teores de azoto e fósforo também influenciam a qualidade da flor. Com este estudo pretendeu-se entender qual a influência de fatores como a reação do solo, e do teor dos principais nutrientes (azoto e fósforo), nas características desejadas para as flores, e se existem interações entre estes fatores, na produção desta flor.

As plantas selecionadas foram envasadas em vasos com a capacidade de 10 L, com um substrato à base de turfa, constituindo-se 5 blocos, com 36 tratamentos por bloco, resultantes da estrutura fatorial de três fatores, que incluíram 4 níveis de adubação azotada (0, 2, 4 e 6 g de N por planta), 3 níveis de adubação fosfatada (0, 1 e 2 g de P por planta) e 3 níveis de calcário (0, 20 e 40 g de $CaCO_3$ por planta). A avaliação das características das plantas incluiu a medição da altura e do diâmetro da planta, as dimensões das folhas adultas, o diâmetro do caule, a cor da flor e o número de folhas.

Os tratamentos com diferentes doses de N, P e $CaCO_3$ apresentaram variações significativas para as seguintes características da planta: altura com uma interação de 1ª ordem entre o P e o CaCO3; diâmetro da planta com uma interação de 2ª ordem (entre N, P e $CaCO_3$); diâmetro do caule para o fator azoto; aumento do número de folhas para o fator azoto e com uma interação de 2ª ordem. Confirmou-se que o substrato continha praticamente a totalidade dos nutrientes necessários para o normal crescimento e desenvolvimento da planta, da estacaria à floração, mas que a aplicação de azoto contribuiu para um ligeiro aumento na altura da haste, no diâmetro da planta e no número de folhas. Para aprofundar o estudo sobre o efeito do azoto e do fósforo no modo de produção biológico dever-se-ia repetir a experiência com estes nutrientes aplicados através de adubos admissíveis para este modo de produção.

Palavras-chave: Azoto, calcário, fósforo, pH, turfa

Painel 10
Utilização de microrganismos eficientes (EM) em horticultura biológica

António Mendes[1], Isabel Mourão[1,2*], Rui Pinto[1,3], Cláudia Correia[1], Luís Miguel Brito[1,2,3] & Luísa Moura[1,3]

[1]Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, R. D. Mendo Afonso, 147, Refóios, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal. mendes.av@gmail.com; ruicasaldematos@gmail.com; correiaoclaudia@gmail.com
[2]Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal. isabelmourao@esa.ipvc.pt; miguelbrito@esa.ipvc.pt
[3]Centro de Investigação e Desenvolvimento em Sistemas Agroalimentares e Sustentabilidade (CISAS), R. Escola Industrial e Comercial de Nun'Álvares, 34, 4900-347 Viana do Castelo, Portugal. luisamoura@esa.ipvc.pt
*Autor para correspondência: isabelmourao@esa.ipvc.pt

Resumo

No âmbito dos processos e fatores de produção em agricultura biológica, os microrganismos do solo assumem um papel fundamental, e incluem a utilização de 'microrganismos eficientes' (EM). Os EM são culturas mistas de microrganismos de ocorrência natural, como bactérias fotossintéticas, lactobacilos, leveduras, actinomicetos e fungos de fermentação, que apresentam diversos benefícios para o solo e para as plantas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de EM em conjunto com fertilizantes orgânicos (F) (Monterra ou compostado), no crescimento da alface, em dois ensaios de vasos. Os ensaios, com quatro blocos casualizados, incluíram cinco tratamentos: (EM1) certificado EMRO/Japão, (EM2) Herdade Freixo do Meio (não comercial), (EM3) Bioprana/Pontevedra/Espanha, (EM0) sem aplicação de EM e com F e (EM0sF) sem EM e sem F.

Os EM foram aplicados uma vez por semana na rega (0,5·L de água vaso^{-1}) e as doses de aplicação seguiram as recomendações dos fabricantes: 150, 50 e 30 mL 5·L^{-1} água, respetivamente para EM1, EM2 e EM3, com exceção do EM2 com 100 mL 5·L^{-1} água no 2º ensaio. O 1º ensaio decorreu com 15,5°C de temperatura média do ar, as alfaces (cv. Folha-de-carvalho) foram plantadas no dia 11/3/2022 em vasos com 8 kg de solo com pH de 5,5 e 1,7% de matéria orgânica (MO), com aplicação de Monterra (3·t·ha^{-1}), calcário (Physiolith, 2·t·ha^{-1}) e rega semanal, tendo as plantas apresentado sintomas de *Meloidogyne* spp. à colheita, 53 dias após plantação (DAP). No 2º ensaio, com temperatura média de 20,2°C, as alfaces (cv. Clerac) foram plantadas no dia 28/4/22, num solo com pH 6,0 e MO 3,6%, com aplicação de um compostado de bagaço e engaço de uva (20·t·ha^{-1}), com duas regas semanais e colheita 32 DAP.

No 1º ensaio, apesar dos tratamentos com e sem EM e com Monterra apresentarem valores de número de galhas e massas de ovos planta^{-1} semelhantes e inferiores em comparação com EM0sF, o peso seco da alface foi superior em EM3 em comparação com EM2, e sem diferenças significativas em comparação com os restantes tratamentos. No 2º ensaio, o peso seco das alfaces foi superior e semelhante para todos os tratamentos com e sem EM e com compostado, em comparação com EM0sF. Análises microbiológicas dos EM e do solo em processamento, poderão contribuir para uma melhor compreensão dos resultados obtidos e dos potenciais efeitos da aplicação de EM em horticultura, que requer uma investigação continuada.

Palavras-chave: alface, aplicação EM na rega, fertilizantes orgânicos, *Meloidogyne* spp.

Painel 11
Influência da adubação verde nas propriedades do solo e na produção de culturas hortícolas

Catarina Bochechas[1], José Ferro Palma[2] & Mariana Mota[1*]

[1]LEAF—Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food Research Center, Associated Laboratory TERRA, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal;cbochechas@gmail.com, mariana@isa.ulisboa.pt
[2]Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Beja, R. Pedro Soares S/N, 7800-295 Beja, Portugal; jfpalma@ipbeja.pt
* Autor para correspondência: mariana@isa.ulisboa.pt

Resumo

A degradação progressiva dos solos aráveis em todo o mundo e os impactos ambientais negativos do uso de adubos minerais na agricultura, fizeram surgir um forte interesse em arranjar métodos alternativos para fertilizar as culturas agrícolas.

Este estudo tem como objetivo avaliar o potencial da adubação verde como técnica de fertilização alternativa numa exploração agrícola em clima mediterrâneo. Para tal, foram instaladas quatro modalidades distintas de adubos verdes: três culturas estremes de fava-miúda, triticale e mostarda-branca e uma mistura de culturas composta por azevém, triticale, aveia e ervilhaca. Foram mantidos também talhões de controlo sem adubo verde. Os adubos verdes foram cultivados de janeiro a abril e subsequentemente incorporados no solo para acelerar a mineralização da sua biomassa e em cada talhão foram instaladas duas culturas hortícolas: alface 'Kirina'e tomate do tipo xuxa, variedades 'Bestial' e 'RioGrande', que estiveram no solo de junho a setembro.

Neste ensaio caracterizaram-se e compararam-se as propriedades físico-químicas e biológicas do solo antes e após as diferentes modalidades de adubação verde e avaliou-se a produtividade e a qualidade das culturas de verão de folha e de fruto produzidas sob as condições distintas de fertilização. A adubação verde não provocou alterações relevantes nas características do solo durante a duração do ensaio. A mostarda-branca foi o adubo verde que produziu mais biomassa e exportou mais nutrientes, quase seis vezes mais que a mistura de culturas. Tanto a mostarda como a fava foram as modalidades de adubação em que se obtiveram as maiores produtividades em ambas as culturas hortícolas, obtendo-se nestas modalidades, respetivamente, 21,4 t/ha e 22,6 t/ha de alfaces, 32,4 t/ha e 32,9 t/ha de tomate xuxa 'Bestial' e 25,27 t/ha e 28,73 t/ha de tomate xuxa 'Rio Grande'. A resposta da qualidade do tomate à adubação verde foi menos clara, tendo os efeitos variado entre variedades de tomate. No contexto da exploração agrícola, o adubo verde que apresenta as maiores vantagens agronómicas é a mostarda, pois gerou maior biomassa e permitiu maior produtividades, contribuindo ainda para um melhor controlo das infestantes.

Palavras-chave: Culturas de cobertura; Fertilização alternativa; Matéria orgânica; Alface; Tomate.

Painel 12
Itinerário técnico de ensaios de caracterização de alface para produção de sementes em modo produção biológico

Filipa Levita[1], Patrícia Pires[1] & Fernanda Delgado[2,3]

[1]Empresa Sementes Vivas- LIVING SEEDS SEMENTES VIVAS S.A., Herdade do Couto da Várzea, Estrada Nacional 354, 6060-270 Idanha-a-Nova, Portugal. patricia.pires@sementesvivas.bio; filipachalante@gmail.com
[2]Instituto Politécnico de Castelo Branco (IPCB), Escola Superior Agrária, Qta. Sr.ª de Mércules, 6001-909, Castelo Branco, Portugal. fdelgado@ipcb.pt
[3]Centro de Estudos Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS), 6001-909 Castelo Branco, Portugal.
Autor para correspondência**:** fdelgado@ipcb.pt

Resumo

No âmbito de uma empresa de produção de sementes, um ensaio de campo tem por objetivo avaliar as diferentes variedades e cultivares, nomeadamente as suas características e comportamento cultural. Para a produção de sementes em modo de produção biológico, os ensaios de caracterização das cultivares são a primeira fase, os quais são fundamentais para avaliar a qualidade das sementes, pois através dos seus resultados existirá ou não uma seleção mais restrita na produção das Sementes Base, que serão a origem das sementes produzidas para o consumidor.

Realizou-se um ensaio de alfaces que decorreu de fevereiro a maio de 2022 e foram registadas as datas de sementeira, taxa de germinação, data de transplante, lote e todos os parâmetros de avaliação no campo seguiram diversas características de avaliação que constam no questionário técnico da UPOV (União Internacional para a Proteção de Novas Variedades de Plantas). Também se avaliou o ciclo cultural, tipologia, peso fresco, pragas e doenças, data de espigamento e a homogeneidade das plantas (número de off-types) dentro do mesmo lote, tudo isto para avaliar/confirmar se as cultivares estão aptas para serem utilizadas na produção. Caso as cultivares apresentem pouca ou nenhuma homogeneidade, deverá prosseguir-se com uma nova seleção rigorosa de sementes. Para este ensaio foram testadas 15 cultivares de alface: La Brillante, Tarengo, Maravilha das 4 Estações, Maravilha de Verano, Pirat, Rainha de Maio, Cerbiatta, Cocarde, Lollo Bionda, Lollo Rossa, Marius, Mythus, Little Leprechaun, Valmaine e Red Salad Bowl.

A percentagem de germinação foi superior nas cv. Lollo Rossa e La Brillante e menor na cv. Valmaine, seguida da cv. Cerbiatta. Quanto à época de maturação para a colheita e à época de espigamento, a cv. La Brillante foi a mais tardia e nunca chegou a espigar durante o período de ensaio, contudo, a cv. Maravilha das 4 Estações foi avaliada como precoce. No entanto, as cultivares mais precoces podem ter tido um espigamento mais acentuado devido ao fotoperíodo longo e aumento das temperaturas. Assim este ensaio irá ser repetido em diferentes épocas do ano, para que se obtenha informação suficiente para a determinação da época de plantação para cada cultivar.

Palavras-chave: caracterização morfológica, colheita, *Lactuca sativa, germinação,* cultivares

Painel 13
Efeito da aplicação de um bioestimulante à base da alga *Ascophyllum nodosum* na performance fisiológica da oliveira em condições de stress hídrico

Rui Figueiras[1,2], Márcia Araújo[1,3,4], Conceição Santos[3], Maria Celeste Dias[1]

[1] Universidade de Coimbra, Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciência da Vida, Calçada Martim de Freitas, 3000-456 Coimbra, Portugal.
[2] Escola Superior Agrária, UIIPS-Unidade de Investigação, Instituto Politécnico de Santarém, Quinta do Galinheiro, Santarém.
[3] Laboratório de Biologia Integrada e Biotecnologia, & LAQV_REQUIMTE, Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, 4169-007, Porto, Portugal.
[4] Centro de Pesquisa e Tecnologia de Ciências Agroambientais e Biológicas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001-801, Vila Real, Portugal.

Resumo

A oliveira, *Olea europaea*, é uma das principais culturas agrícolas da região do Mediterrâneo, onde se produz cerca de 78% do azeite mundial. Esta espécie é caracterizada por ter uma grande tolerância à seca, no entanto, os eventos climáticos extremos têm afetado a produtividade do olival e a qualidade do azeite. Para manter uma alta produtividade, o olival intensivo assenta num sistema de irrigação com um nível superior de aplicação de fertilizantes. Contudo, no cenário atual de alterações climáticas é imprescindível a adoção de boas práticas agrícolas que assentem numa produção mais sustentável. A utilização de bioestimulantes, substâncias naturais ativas ou microorganismos, na olivicultura pode ser uma alternativa sustentável para promover a produtividade e aumentar a tolerância a stresses. Este trabalho teve como objetivo estudar o efeito da aplicação de um bioestimulante obtido da alga *Ascophyllum nodosum*, na tolerância da oliveira à seca. Oliveiras jovens, a crescer em vaso, foram aleatoriamente divididas em quatro grupos: a) plantas aspergidas com bioestimulante (3mL/L) e mantidas com rega a 100% da capacidade de campo (CC); b) plantas aspergidas com água e mantidas com rega a 100% CC; c) plantas aspergidas com bioestimulante e mantidas com rega a 50% CC; e d) plantas aspergidas com água e mantidas com rega a 50% CC. 69 dias após a última aplicação de bioestimulante, foram recolhidas folhas para analise do conteúdo em açúcares solúveis, amido, prolina, compostos antioxidantes (fenóis totais, ortodifenóis e flavonóides) e enzimas antioxidantes (SOD e catálase), e marcadores de stress oxidativo (malondealdeído e o H_2O_2). A rega deficitária (50% CC) aumentou os níveis de prolina, mas diminuiu os açucares solúveis e amido, e a aplicação de bioestimulante em rega deficitária aumentou a quantidade de amido. Nos parâmetros de stress oxidativo, apesar de não haver alterações no nível de H_2O_2, a aplicação de bioestimulante atenuou a peroxidação lipídica em condições de rega deficitária. Nos mecanismos de defesa contra o stress oxidativo, foi verificado que o tratamento de bioestimulante na rega deficitária aumentou os níveis de fenóis totais e ortodifenóis, e a aplicação de bioestimulante em condições de rega a 100% CC promoveu a acumulação de flavonoides. A aplicação do bioestimulante reduziu o efeito negativo do stress hídrico nas oliveiras e os compostos antioxidantes não enzimáticos parecem ter um papel mais relevante. Estes resultados demonstram o potencial de uso destas substâncias naturais para melhorar a performance da oliveira em contexto de alterações climáticas.

Palavras chave: Alterações climáticas; Bioestimulante; Défice Hídrico; Performance fisiológica; Produção Sustentável.

Agradecimentos: Este trabalho teve fundos FCT/MEC (FEDER, PT2020, COMPETE 2020, UI0183 – UID/BIA/04004/2020). M. C. Dias (SFRH/BPD/100865/2014 – programa DL 57/2016) e M. Araújo (SFRH/BD/116801/2016) agradecem à FCT.

Painel 14

Resposta fisiológica da oliveira e da morfologia da azeitona ao tratamento com um bioestimulante à base de Ascophyllum nodosum e diferentes níveis de irrigação

Rui Figueiras[1,2], Márcia Araújo[1,3,4], Conceição Santos[3], Maria Celeste Dias[1]

[1] Universidade de Coimbra, Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciência da Vida, Calçada Martim de Freitas, 3000-456 Coimbra, Portugal.
[2] Escola Superior Agrária, UIIPS-Unidade de Investigação, Instituto Politécnico de Santarém, Quinta do Galinheiro, Santarém.
[3] Laboratório de Biologia Integrada e Biotecnologia, & LAQV_REQUIMTE, Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, 4169-007, Porto, Portugal.
[4] Centro de Pesquisa e Tecnologia de Ciências Agroambientais e Biológicas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001-801, Vila Real, Portugal.

Resumo

A oliveira, *Olea europaea*, é uma das culturas agrícolas mais importantes na região Mediterrânica. Atualmente, esta região é responsável por 78% da produção mundial de azeite. A oliveira apresenta uma grande tolerância à seca, no entanto, os eventos climáticos extremos têm vindo a afetar a produtividade e qualidade do azeite. A introdução de bioestimulantes, substâncias naturais ativas ou microorganismos, na olivicultura pode ser uma alternativa sustentável para aumentar a produtividade e a tolerância desta espécie a stresses abióticos. Este trabalho teve como objetivo estudar o efeito de um bioestimulante natural à base de extratos da alga *Ascophyllum nodosum*, na tolerância da oliveira à seca e no tamanho das azeitonas. Oliveiras jovens (com cerca de 3 anos de idade) da variedade Arbequina, a crescer em vasos, foram divididas em quatro grupos: a) oliveiras aspergidas com bioestimulante (3mL/L) e mantidas com rega a 100% de capacidade de campo (CC); b) oliveiras aspergidas com água e regadas a 100% da CC; c) oliveiras aspergidas com bioestimulante e mantidas com rega a 50% da CC; e d) oliveiras aspergidas com água e mantidas com rega a 50% de CC. No final do período experimental, 69 dias depois da última aspersão de bioestimulante, foi avaliado o teor relativo em água das folhas (TRA) e parâmetros fotossintéticos, tais como, a taxa de assimilação de CO_2, taxa de transpiração, condutância estomática, e eficiência do uso da água. Nas azeitonas analisou-se o comprimento e a largura. A aplicação de rega deficitária afetou negativamente a performance fisiológica da oliveira, mas a aplicação de bioestimulante trouxe algumas vantagens. O bioestimulante aumentou o estado hídrico das oliveiras. O tratamento com bioestimulante também favoreceu a eficiência do uso da água nas oliveiras em condições de rega deficitária a aumentou o comprimento e a largura das azeitonas em condições de rega normal e deficitária. Estes dados evidenciam o potencial destas substâncias naturais para melhorar a cultura da oliveira e aumentar o tamanho dos frutos, mesmo em condições de rega deficitária.

Palavras-chave: Alterações climáticas; seca; produtividade; sustentabilidade.

Agradecimentos: Este trabalho teve fundos FCT/MEC (FEDER, PT2020, COMPETE 2020, UI0183 – UID/BIA/04004/2020). M. C. Dias (SFRH/BPD/100865/2014 – programa DL 57/2016) e M. Araújo (SFRH/BD/116801/2016) agradecem à FCT.

Painel 15
Produção de biofertilizantes com base em microalgas como alternativa para a fertilização em sistemas agrícolas sustentáveis

Jorge Freitas[1*], Pedro Silva[1], Tomásia Fernandes[2] & Igor Fernandes[2]

[1]Agriculture Research Center, AGROFOOD TECHIS, 9020-418 Funchal, Portugal. agrofoodtechis@outlook.pt

[2]Microalgae Research Center, PHYTOALGAE, 9350-060 Ribeira Brava, Portugal. geral@phytoalgae.pt

* Autor para correspondência: agrofoodtechis@outlook.pt

Resumo

Nos últimos anos, os sistemas agrícolas em modo de produção biológico (MPB) têm sido apresentados como a alternativa para uma produção agrícola ecologicamente sustentável com base em princípios com grande responsabilidade ambiental. A Estratégia do Prado ao Prato estabeleceu a meta de, até 2030, 25 % da superfície agrícola utilizada (SAU) se encontrar ocupada por sistemas agrícolas em MPB. Contudo, e apesar destes dos incentivos financeiros atribuídos, a SAU ocupada pelos sistemas em MPB apresenta um lento crescimento.

A menor rentabilidade económica dos sistemas MPB em comparação com os sistemas convencionais é a maior condicionante para a conversão de uma maior área agrícola, a qual está amplamente relacionada devido a interdição do uso de fertilizantes e pesticidas de síntese.

O desenvolvimento de biofertilizantes alternativos e eficientes podem ser um novo paradigma para a maximização do rendimento agronómico dos sistemas agrícolas MPB. Recentemente, a utilização de microalgas como fertilizante tem sido debatida pela comunidade científica como uma alternativa ecológicas aos produtos de síntese devido ao seu potencial como fertilizante natural, uma vez que apresentam na sua composição diversas moléculas de libertação lenta de macro (ex. azoto e fósforo) e micronutrientes (ex. ferro e zinco) e, também, moléculas promotoras de crescimento da planta e tolerância a stresses bióticos e abióticos (ex. polissacarídeos, hormonas e carotenóides).

O objetivo deste trabalho foi estudar a integração de de extratos de microalgas na formulação de biofertilizantes, nomeadamente das espécies *Arthrospira platensis*, *Chlorella vulgaris* e *Haematococcus pluvialis*. Os extratos secos de cada espécie de microalga foram obtidos através de secagem por centrifugação, sendo analisada a composição bioquímica de cada extrato após extração. Em seguida os extratos de microalgas foram diluídos em solução e aplicados em sementes de germinação de crescimento rápido (*microgreens*), onde foram analisados vários parâmetros qualitativos.

Palavras-chave: biotecnologia; fertilidade; solo

Painel 16
Efeito da aplicação de microalgas como bioestimulante na cultura espinafre *Spinacea oleracea* L.

Luísa Coelho[1,2,4], Catarina Viana[3], Florinda Gama[2], Hugo Pereira[2], João Varela[2,3,4], Mário Reis[1,4,5]

[1] MED-Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro.
[2] GreenColab - *Associação Oceano Verde* Universidade do *Algarve* Campus de Gambelas Ed. 2, Gab 2.1 8005-139 *Faro*
[3] Centro de Ciências do Mar, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro.
[4] Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro.
[5] CHANGE – Global Change and Sustainability Institute, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139, Portugal
*Autor para correspondência: luisacoelho@greencolab.com, catarinaviana@greencolab.com, florindagama@greencolab.com, hugopereira@greencolab.com, mreis@ualg.pt, jvarela@ualg.pt

Resumo

A aplicação de algas na agricultura tem apresentado benefícios, entre os quais um efeito bioestimulante do desenvolvimento das plantas.

Neste trabalho foram testadas duas microalgas, *Chlorella vulgaris* e *Acutodesmus obliquus* no cultivo de espinafre (*Spinacea oleracea* L. 'Lizard'), nas concentrações de 0,1; 0,5; 2,0 e 5,0 $g.L^{-1}$, e comparadas com um controlo negativo (água) e um controlo positivo (correctivo orgânico obtido por compostagem de estrume de aves, Fertifreiria®, Portugal). O espinafre foi semeado em vasos de 2 L, de secção quadrada, com 11 cm de lado e 20 cm de altura, semeando-se 11 sementes por vaso. O ensaio foi delineado com 10 modalidades, em 4 blocos completos casualizados, com 4 vasos por modalidade e bloco, perfazendo 160 vasos. As suspensões referidas anteriormente foram aplicadas semanalmente por pulverização foliar e na água de rega. Em cada modalidade e bloco selecionaram-se três plantas para a leitura semanal *in situ* do índice SPAD (*Soil Plant Analylitical Division Value*), com um medidor portátil (Minolta SPAD-502, Japão). As plantas foram colhidas quando atingiram o tamanho comercial e registou-se a altura, o número de folhas, o peso fresco e seco da parte aérea e radicular, o comprimento da raiz, e determinou-se o teor de matéria seca da parte aérea e da raiz. Quantificou-se o conteúdo em nutrientes das folhas para avaliar o efeito das microalgas no estado nutritivo das plantas.

A aplicação microalgas teve um efeito positivo no crescimento do espinafre. No final do ensaio, os valores nos parâmetros de crescimento avaliados foram superiores nas modalidades com as concentrações mais altas de biomassa microalgal, com destaque para a altura e o peso fresco da parte aérea. Durante o ensaio, os índices SPAD foram superiores com aplicação de microalgas nas concentrações de 2,0 e 5,0 g L^{-1}.

Verificou-se ainda que a aplicação das duas microalgas testadas foi mais eficaz quando realizada através da rega, tendo-se obtido diferenças significativas em relação aos controlos. Estes resultados sugerem que as microalgas poderão ser uma alternativa sustentável na fertilização das plantas, contribuindo a sua utilização para a sustentabilidade da agricultura através da redução do uso de fertilizantes de síntese.

Palavras-chave: *Chlorella vulgaris*, *Acutodesmus obliquus*, sustentabilidade agrícola

Painel 17
Desenvolvimento de biofertilizante ecológico e inovador baseado em Bactérias Promotoras de Crescimento Vegetal – Uma nova abordagem para uma agricultura sustentável

Pedro Silva [1*]& Jorge Freitas[1]

[1]Agriculture Research Center, AGROFOOD TECHIS, 9020-418 Funchal, Portugal.
agrofoodtechis@outlook.pt

* Autor para correspondência: agrofoodtechis@outlook.pt

Resumo

A consciencialização sobre a perda da qualidade do solo, bem como a perceção do consumidor sobre o impacto ambiental da atividade agrícola, têm estimulado a comunidade científica e as entidades governamentais para a implementação de sistemas agrícolas sustentáveis. Neste contexto, os sistemas agrícolas em modo de produção biológico (MPB) têm sido apresentados como a alternativa para uma produção agrícola ecologicamente sustentável com base em princípios com grande responsabilidade ambiental, substituindo o uso de produtos fitoterapêuticos de síntese pelo controlo biológico de pragas, nos quais a fertilidade do solo é fundamental para o sucesso produtivo. Contudo, a principal crítica sobre os sistemas agrícolas MPB é a sua vulnerabilidade a oscilações na produtividade em comparação com os sistemas convencionais devido à interdição do uso de fertilizantes e pesticidas de síntese. No entanto, a agregação de conhecimento científico e desenvolvimento tecnológico que aconteceu na última década proveniente da Biotecnologia, possibilita o desenvolvimento de estratégias inovadoras que promovem a valorização socioeconómica dos sistemas agrícolas em MPB.

O principal objetivo deste trabalho foi estudar a comunidade de rizobactérias existente em sistemas agrícolas em MPB com o intuito de desenvolver um biofertilizante com as Bactérias Promotoras de Crescimento Vegetal (*Plant Growth-Promoting Bacteria* - PGPBs) autóctones dos próprios sistemas agrícolas. A análise da comunidade de PGPBs foi realizada em amostras de solo selecionadas de diferentes explorações agrícolas localizadas na Ilha da Madeira, Portugal.

As espécies de PGPBs foram isoladas utilizando os meios de cultura selecionados para cada tipo de bactéria: Oxidantes de Sufato, Fixadoras de Azoto e Solubilizadoras de Potássio. A identificação das PGPBs a partir de amostras de DNA extraídas de colónias puras foi realizada através de *Real-Time PCR* e os resultados confirmados por meio de análise de sequenciamento de DNA. Entre as várias espécies identificadas em amostras de solo, as mais promissoras para o crescimento vegetal e selecionadas para o nosso estudo foram *Bacillus subtilis*, *Bacillus thuringiensis*, *Priestia megaterium*, *Brucella rhizosphaerae*, e *Pseudomonas fluorescens*.

A produção laboratorial de cada uma das espécies de PGPB selecionadas foi realizada num bioreator em condições experimentais optimizadas com base na Quality by Design, sendo que a avaliação do seu potencial agronómico é realizada através da aplicação em sementes de germinação de crescimento rápido (*microgreens*), onde serão analisados vários parâmetros qualitativos. As PGPBs com os resultados mais promissores serão integradas na formulação do biofertilizante experimental e aplicadas em condições reais de cultivo.

Palavras-chave: biotecnologia; fertilidade; rizobactérias; solo

Painel 18
Avaliação do compasso e da fertilização orgânica na cultura de tomate no distrito da Ilha de Moçambique

Merson Muatiua[1], Eurico Kauaua[1], Patrícia Maridalho[1], Luís Miguel Brito[2] & Isabel Mourão[2*]

[1]Voluntariado Internacional para o Desenvolvimento Africano (VIDA ONGD), R. António Nobre, 1-D, 4º dto., 2800-260 Almada, Portugal. merson.muatiua.vida@gmail.com; egkauaua@gmail.com; patricia@vida.org.pt
[2]Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, R. D. Mendo Afonso, 147, Refóios, 4990-706 Ponte de Lima. Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal. isabelmourao@esa.ipvc.pt; miguelbrito@esa.ipvc.pt
*Autor para correspondência: isabelmourao@esa.ipvc.pt

Resumo

Este estudo enquadra-se no projeto "*1000 dias de boa alimentação - De mãos dadas entre a agricultura e a nutrição pelas grávidas e crianças do distrito da Ilha de Moçambique*", implementado pelas ONGD portuguesas VIDA e Helpo, no distrito da Ilha de Moçambique (2021-2022). Estabeleceram-se campos comunitários de demonstração agrícola em cinco localidades, de forma a garantir as condições para a formação contínua e para o desenvolvimento de práticas de agricultura biológica, num contexto agroflorestal. O presente estudo teve por objetivo avaliar os efeitos do compasso de plantação e da fertilização orgânica na cultura de tomate, no Campo Agrogeológico do povoado de Sangane (15°03ʹ08.8"S 40°33ʹ33.2"E).

O solo apresentava uma textura de areia-franca; pH 5,6; 2% de matéria orgânica; muito baixo teor em fósforo e elevado teor em potássio. O delineamento experimental foi em split-plot com 3 repetições e 6 tratamentos. Os tratamentos incluíram dois compassos de plantação, 0,70 m x 0,30 m (C1) e 0,80 m x 0,40 m (C2) nos talhões grandes, e três níveis de fertilização, sem fertilização (F0), fertilização orgânica com resíduos de plantas (F1) e com compostado (F2), nos talhões pequenos. As plantas da cv. Rio Grande foram plantadas a 16 maio e a colheita realizou-se de 15 a 25 setembro 2022.

A interação entre os dois fatores, compasso e fertilização, foi significativa para o número total de frutos (m^{-2}) e para cada calibre (≤ 56 mm e 57-66 mm). O número total de frutos e de menor calibre, foi sempre diferente entre os tratamentos, na sequência decrescente de C2F2, C1F2, C2F1, C1F1, C2F0, C1F0. A mesma sequência foi observada para o maior calibre, à exceção do tratamento C2F0, que foi idêntico ao tratamento C1F1. O peso fresco total dos frutos foi superior para uma menor densidade de plantas (C2: 2,6 kg m^{-2}), em comparação com uma maior densidade (C1: 1,9 kg m^{-2}) e quando a fertilização orgânica foi efetuada com compostado (3,5 kg m^{-2}), seguido pela fertilização com resíduos de plantas (2,0 kg m^{-2}), que foi superior ao tratamento sem fertilização (1,2 kg m^{-2}). A percentagem de frutos sem defeito foi idêntica nos dois compassos (73%). Para a cultura de tomate nas condições edafoclimáticas do presente estudo, o compasso de plantação 0,80 m x 0,40 m conduziu a maior produtividade e calibre dos frutos, e a fertilização com compostado permitiu uma produtividade de 35,2 t ha^{-1}, acima dos valores verificados na maioria das explorações agrícolas familiares de Moçambique.

Palavras-chave: calibre dos frutos, compostado, fertilização orgânica, Ilha de Moçambique.

Painel 19
Desenvolvimento da planta *Photinia* x *fraseri* 'Red Robin' produzida com diferentes substratos comerciais e modos de fertilização

Andreia Rodrigues[1], Luísa Moura [2], Isabel Mourão[3] & Luís Miguel Brito[4]

[1]Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refóios, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal. andreiacatarinafrodrigues@gmail.com
[2*]Escola Superior Agrária, Centro de Investigação e Desenvolvimento em Sistemas Agroalimentares e Sustentabilidade (CISAS), Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refóios, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal. luisamoura@esa.ipvc.pt
[3]Escola Superior Agrária, Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refóios, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal. isabelmourao@esa.ipvc.pt
[4]Escola Superior Agrária, Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refóios, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal. miguelbrito@esa.ipvc.pt
*Autor para correspondência: luisamoura@esa.ipvc.pt

Resumo

O crescimento do mercado de plantas ornamentais determina a importância da utilização de substratos adequados a cada espécie vegetal, para incrementar a produtividade e qualidade destas plantas. Este estudo teve como objetivo avaliar o desenvolvimento da planta ornamental fotínia (*Photinia* x *fraseri* "Red Robin") com diferentes substratos e modos de fertilização. Nesse sentido, foram efetuados dois ensaios em vaso, de forma a avaliar o efeito de quatro substratos comerciais e dois tipos de fertilização. O primeiro ensaio foi realizado ao ar livre, com um sistema de rega por aspersão, segundo um delineamento experimental com 12 blocos casualizados e uma estrutura fatorial de tratamentos com dois fatores: (i) substrato comercial com 4 níveis (Siro strat; Pindstrup; Gramoflor e Siro biológico) e (ii) tipo de adubo com três níveis (sem adubo; adubo certificado para o modo de produção biológico e adubo de libertação controlada), com uma única colheita no final do ensaio. O segundo ensaio, foi realizado dentro de estufa, com rega por gota-a-gota, com um delineamento experimental com 4 blocos casualizados, e uma estrutura fatorial de tratamentos com os mesmos dois fatores do primeiro ensaio, e com três colheitas durante o ensaio.

A produção de fotínia fertilizada com o adubo de libertação controlada foi superior em comparação com o adubo certificado para o modo de produção biológico. Este último, além de ter resultado em piores produtividades, registou uma elevada taxa de mortalidade das plantas no ensaio ao ar livre, e resultados inferiores ao do tratamento testemunha (sem fertilização) no ensaio em estufa, podendo este facto estar relacionado com a sua elevada condutividade elétrica 11,3 dS m^{-1}, e elevado teor de azoto amoniacal. Não se verificaram diferenças significativas entre os substratos estudados, à exceção do substrato Pindstrup composto apenas por turfas, e com um valor de pH (5,5) ligeiramente ácido, que obteve melhores resultados na produção de folhas, altura e peso de fotínia, no ensaio ao ar livre. Neste ensaio, obtiveram-se piores resultados do que no ensaio em estufa, quer ao nível da mortalidade das plantas, quer no número de folhas e altura das fotínias. Verificou-se que a utilização de materiais alternativos à turfa na formulação dos substratos ensaiados não provocou uma diminuição significativa na produtividade da fotínia, donde se recomenda a produção desta planta com substratos que possam não ser exclusivamente compostos por turfa, contribuindo assim para a diminuição na exploração da turfa e para a utilização de substratos mais baratos.

Palavras-chave: condutividade elétrica, fotínea, plantas ornamentais

Painel 20
Tecnologias de produção da cultura da cenoura (*Daucus carota* L.), em Agricultura Biológica

José Ferreira[1*], Rosinda Pato[2,3], Fernando Casau [2,3] & Rosa Guilherme[1,3]

[1] Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro, Avenida Fernão Magalhães, 465, 3000-177 Coimbra, Portugal. rosa.guilherme@drapc.gov.pt
[2] Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Coimbra, Bencanta, 3045-601 Coimbra, Portugal. rlsp@esac.pt; fcasau@esac.pt
[3] CERNAS - Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade, Escola Superior Agrária de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra, Bencanta, 3045-601 Coimbra, Portugal
*Autor para correspondência: jose.ferreira@drapc.gov.pt

Resumo

Planta bienal cultivada como anual, a cenoura é um dos mais importantes legumes de raiz sendo esta comercializada fresca (com ou sem rama) ou após transformação. As diversas variedades de cenoura existentes, são semeadas no local definitivo, podendo ser semeadas manualmente (pequenas áreas) ou com recurso a diferentes tipos de semeadores sujeitos a regulações específicas e adequados a maiores áreas de ocupação cultural.

Na Região Centro, numa parcela certificada em modo de produção biológico pertencente à Escola Superior Agrária de Coimbra foi instalado um ensaio com o objetivo de avaliar o efeito de dois métodos de sementeira – semeador manual e semeador mecânico na produtividade de duas variedades de cenoura (laranja e roxa).

O ensaio foi dividido em duas (2) modalidades de sementeira com 120 m^2 cada, correspondendo a uma área total de 240 m^2. Em cada modalidade foram semeadas quatro (4) linhas de cada uma das variedades. Na sementeira manual, as 4 linhas das variedades laranja (L) e roxa (R) foram semeadas de forma contínua; na sementeira mecânica, as 4 linhas de cada variedade foram semeadas de forma alternada (R-L-R-L-R-L-R-L) e distantes entre si de 0,75m. Em ambas as modalidades, a distância na entrelinha foi de 0,75 cm.

Avaliando a produção, a sementeira com semeador manual originou uma produção significativamente superior ($p<0,005$) da variedade de cenoura laranja (36,3 t/ha), relativamente à cenoura roxa (12,5 t/ha).

Contrariamente, a sementeira com semeador mecânico apresentou uma produção superior na variedade de cenoura roxa (22,5 t/ha), comparativamente à variedade de cenoura laranja (19,6 t/ha).

A percentagem (%) de refugo foi superior na sementeira com semeador mecânico em ambas as variedades (laranja e roxa) comparativamente à sementeira com semeador manual.

Conclui-se que, nas condições de realização deste ensaio, os métodos de sementeira tiveram influência na produção das duas variedades de cenoura.

Dar continuidade à investigação, de forma a validar tecnologias de sementeira que possam constituir ferramentas úteis para os produtores de cenoura em modo de produção biológico, é fundamental.

Palavras-chave: métodos de sementeira, produção, variedades.

Painel 21
Biopreparados como solução biológica

Joana Simões[1*], Daniela V. T. A. Costa[1,2], Helena E. Correia[1,2], António Pinto[1,2,3], Dulcineia Wessel[1,3,4], Fernanda Delgado[2,5], João P. Carneiro[2,5], Carmo Horta[2,5], Kiril Bahcevandziev[2,6], Maria M. B. Vidal[2,6], Olga M. S. Filipe[2,6], Cristina Amaro da Costa[1,2]

[1] Escola Superior Agrária de Viseu, Instituto Politécnico de Viseu, Quinta da Alagoa, Av. Dr. António Almeida Henriques, 3500-606, Viseu, Portugal. amarocosta@esav.ipv.pt
[2] Centro de Estudos Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS), Escola Superior Agrária de Coimbra, Bencanta, 3045-601, Coimbra, Portugal. cernas@esac.pt
[3] Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences (CITAB), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados, Edifício Reitoria, Room D2.30, 5000-801, Vila Real, Portugal. citab@utad.pt
[4] Laboratório Associado para a Química Verde da Rede de Química e Tecnologia (LAQV-REQUIMTE), Department of Chemistry, University of Aveiro, Aveiro, Portugal. laqv@requimte.pt
[5] Escola Superior Agrária de Castelo Branco, Instituto Politécnico de Castelo Branco, Qta. Sr.ª de Mércules, 6001-909, Castelo Branco, Portugal. fdelgado@ipcb.pt
[6] Escola Superior Agrária de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra, Bencanta, 3045-601, Coimbra, Portugal. ipc@ipc.pt
*Joana Simões: joanamsimoes@gmail.com

Resumo:

Os sistemas agroecológicos são importantes para responder aos desafios societais atuais, em particular associados à crescente procura de alimentos provenientes de sistemas sustentáveis e biológicos, que assegurem a proteção dos ecossistemas e dos próprios consumidores. Nestes sistemas, surgem diversas dificuldades produtivas, do ponto de vista técnico, ambiental e económico, nomeadamente ao nível da proteção da cultura, saúde da planta e fertilização do solo. Assim, importa encontrar soluções a partir de recursos naturais, preferencialmente obtidos na exploração, como os biopreparados, mas também assegurar que se cumprem as exigências técnicas (doses e concentrações, épocas e modos de aplicação, validade, etc.), ambientais (efeitos secundários em componentes bióticas e abióticas não alvo) e de saúde pública.

O projeto RESTORE (biopReparados Em SisTemas prOdução agRoEcológicos) tem como objetivo o estudo dos preparados confecionados e utilizados por agricultores, de modo a compreender-se o efeito nas plantas e a sistematizar um conjunto de indicações mais claras e acessíveis relativamente à sua preparação e aplicação. O projeto inclui ensaios laboratoriais e de campo com os seguintes biopreparados: extrato de alho, vinagre de beldroega, vinagre de palma de figo-da-Índia, sumo fermentado de laranja, infusão de urtiga e decocção de cavalinha.

O projeto está estruturado em quatro atividades: inquérito aos agricultores sobre os biopreparados que utilizam e recolha de amostras; seleção e revisão bibliográfica sobre biopreparados e substâncias a estudar; produção, análise físico-química e microbiológica dos biopreparados; e avaliação dos efeitos dos biopreparados *in vivo*. Foram realizados 17 inquéritos a produtores, na região Centro. Os biopreparados foram selecionados a partir da informação dos agricultores e da recolha realizada na Associação Terra Sintrópica. Foram produzidos novos biopreparados entre novembro de 2022 e fevereiro de 2023. Os trabalhos de análise da atividade microbiana, em fungos e bactérias, e a caracterização físico-química (macronutrientes, micronutrientes, ácidos gordos, polifenóis e atividade antioxidante) estão a decorrer. Os ensaios de campo estão a ser realizados em viveiros de alface, em estufa, desde a sementeira até à transplantação.

A partir do inquérito realizado, foram identificados 17 biopreparados diferentes, na

sua maioria, produzidos pelos agricultores, com diversas funções (inseticida, fungicida, bioestimulante, herbicida e bactericida) e técnicas de produção. Todos os biopreparados assinalados como bioestimulantes são produzidos por maceração. Relativamente à ação microbiológica, os resultados preliminares mostram resposta inibitória para fungos ou bactérias, mesmo após longo período de conservação dos biopreparados (todos com mais de 1 ano), o que significa que apresentam um potencial controlo de doenças.

Palavras-chave: agroecologia; biofertilizante; bioestimulante; biossolução; sustentabilidade.

Agradecimentos e Financiamento: Os autores agradecem o apoio financeiro dos fundos nacionais ao Centro de Estudos Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS) [projeto UIDB/00681/2020] financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), PT (FCT/MCTES, Fundação para a Ciência e Tecnologia e Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior), ao LAQV-REQUIMTE através dos projetos UIDB/50006/2020 e UIDP/50006/2020 e ao CITAB (FCT UIDB/04033/2020).

Painel 22
Sensorização remota e não intrusiva: ferramenta para a gestão da cultura da ervilha (*Pisum sativum* L.) em Agricultura Biológica

André Oliveira[1*], Ana Salomé Mingachos [1], Sandra Camilo[1], Maria de Fátima Oliveira[1,2], Kiril Bahcevandziev[1,2], Isabel Duarte[1] & Rosa Guilherme[2,3]

[1] Escola Superior Agrária de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra, Bencanta, 3045-601 Coimbra, Portugal.bioandre2018@gmail.com; lobo.salome44@gmail.com; xanacamilo@gmail.com; foliveira@esac.pt; kiril@esac.pt; iduarte@esac.pt
[2] CERNAS - Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade, Escola Superior Agrária de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra, Bencanta, 3045-601 Coimbra, Portugal
[3]Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro, Avenida Fernão Magalhães, 465, 3000-177 Coimbra, Portugal. rosa.guilherme@drapc.gov.pt
* Autor para correspondência: bioandre2018@gmail.com

Resumo

A ervilha faz parte do conjunto de espécies de leguminosas para grão, mais importantes a nível mundial. O seu elevado teor em proteína (essencial para a alimentação humana e animal) e a sua capacidade de estabelecer relações de simbiose (raízes e *Rhizobium leguminosarum sv. viciae*), fixando o azoto atmosférico, constituem duas das suas principais características. Os sistemas de produção biológica (SPB) exigem abordagens cada vez mais especializadas que permitam desenvolver ferramentas com capacidade de auxiliar os agricultores nas dificuldades que este modo de produção acarreta ao nível da gestão do solo, de pragas e doenças e da biodiversidade. As infestantes surgem como um dos principais problemas nos SPB uma vez que não é permitido o recurso a herbicidas de síntese.

Com o objetivo de avaliar e comparar diferentes técnicas de controlo de infestantes na entrelinha da cultura da ervilha (*Pisum sativum* L.) num SPB, com recurso a técnicas de sensorização remota (TSR) (índice de vegetação por diferença normalizada - NDVI, termografia e teor de clorofila) foi instalado um ensaio, numa parcela certificada no modo de produção biológico, utilizando três técnicas de controlo de infestantes, na entrelinha da cultura da ervilha: monda mecânica (MM), monda térmica (MT) e cobertura com tela têxtil (TT). O ensaio foi constituído por quatro tratamentos MM, MT, TT e testemunha, com quatro repetições por tratamento.

Os valores de NDVI variaram na linha, ao longo do ciclo cultural, sendo os maiores valores registados na fase de desenvolvimento do fruto e os valores mais baixos ao aparecimento das primeiras inflorescências. Na entrelinha, os valores de NDVI foram significativamente diferentes entre as modalidades em estudo, sendo o tratamento MM o mais eficiente no controlo das infestantes. Na linha, o índice de clorofila mostrou valores mais elevados com o tratamento MM e nos estados de desenvolvimento das vagens, floração e formação do grão e menores na fase de crescimento do caule. Através das imagens térmicas captadas verificou-se que, no estado de desenvolvimento das vagens, a cultura se encontrava em conforto hídrico.

Conclui-se que as TSR permitiram acompanhar o desenvolvimento das plantas e identificar os principais estados de desenvolvimento e crescimento, e que a sua utilização pode contribuir para uma melhor gestão da cultura, reduzindo custos, nomeadamente ao nível do controlo de infestantes, permitindo atuar de forma mais localizada e com maior rapidez de decisão.

Palavras-chave: clorofila, infestantes, NDVI, termografia.

Painel 23

Influência de rizóbios na proteção das plantas contra os nemátodes-das-galhas-radiculares *Meloidogyne javanica*

Inês Conceição[1], Ulrike Mathesius[2] & Sofia R. Costa[1*]

[1] CBMA – Centro de Biologia Molecular e Ambiental, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal
[2] Division of Plant Sciences, Research School of Biology, Australian National University, Canberra ACT 2601, Austrália.
* Autor para correspondência: sofia.costa@bio.uminho.pt

Resumo

As leguminosas são amplamente utilizadas na agricultura biológica para produção ou como culturas de cobertura que, através de mutualismos com rizóbios, enriquecem os solos com azoto. Os rizóbios são bactérias do solo que se associam às raízes de leguminosas, induzindo, por mecanismos fisiológicos, a formação de nódulos. Estas estruturas têm uma morfogénese semelhante às das galhas induzidas por nemátodes fitoparasitas do género *Meloidogyne* (nemátodes-das-galhas-radiculares, NGR). Este género de nemátodes causa perdas significativas na horticultura a nível mundial, sendo considerado o parasita edáfico de maior relevância nos sistemas de produção, e de muito difícil gestão, particularmente em agricultura biológica. Estudos anteriores sugerem que poderá haver um potencial papel dos rizóbios na redução de estragos provocados por NGR que partilham alguns mecanismos de comunicação e infeção das raízes com estas bactérias. No entanto, a relação rizóbio-planta-NGR está ainda pouco clarificada, encontrando-se na bibliografia efeitos contraditórios na proteção de plantas contra o ataque de NGR, que poderão depender da identidade dos rizóbios testados. O objetivo deste trabalho foi o de averiguar se e até que ponto diferentes isolados de rizóbios diferem na sua capacidade de reduzir os estragos causados por estes nemátodes.

Através de ensaios *in vitro*, em condições controladas, foram testados nove diferentes isolados de rizóbio em combinação com o NGR *Meloidogyne javanica* na leguminosa-modelo *Medicago truncatula.* As plantas foram inoculadas com: (i) diferentes isolados de rizóbios; (ii) *M. javanica* no estádio infetivo; (iii) a combinação de rizóbios e NGR. Os ensaios tiveram 20 repetições, incluindo testemunhas não inoculadas. Ao fim de 6 semanas, foram contabilizados os nódulos e as galhas formados em cada raiz, sendo os resultados analisados por Modelos Lineares Generalizados, seguidos de LSD ($p<0,05$). Verificámos que quatro dos nove isolados de rizóbio testados reduziram significativamente o número de galhas, que não foram estatisticamente diferentes das plantas não inoculadas com NGR. Esta redução foi independente da capacidade de nodulação dos diferentes isolados de rizóbios, estando por esclarecer os mecanismos responsáveis pelos efeitos observados. No entanto, os resultados evidenciam a importância de realizar estudos com isolados específicos de rizóbios na definição do seu potencial papel na proteção das culturas contra NGR.

Palavras-chave: leguminosa, *Medicago truncatula*, mutualismo, nemátodes fitoparasitas.

Painel 24
A Luta Biológica de Conservação como uma estratégia de futuro para o controlo das populações de *Tuta absoluta* resistentes a inseticidas

Joana Neto[1,2*], Ana Aguiar[2], Maria Teresa Rebelo[3], Elisabete Figueiredo[1]

[1] LEAF-Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, Lisboa, 1349-017, Portugal
[2] Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. GreenUPorto – Sustainable Agrifood Production Research Centre/Inov4Agro, Rua da Agrária 747, 4485-646 Vairão, Portugal;
[3] Departamento de Biologia Animal, Centro de Estudos do Ambiente e do Mar/Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, Campo Grande, 1749-016, Portugal
[*] Corresponding Author: joana.isa.neto@gmail.com

Resumo

Tuta absoluta (Meyrick, 1917) é um microlepidóptero exótico que ameaça a cultura do tomate. As larvas atacam todos os órgãos da planta, abrindo galerias que destroem o tecido vegetal e na ausência de tratamento as perdas de produção podem atingir os 100%. A luta química é a estratégia comumente utilizada no Mediterrâneo, sendo que o elevado número de gerações desta praga requer a aplicação de vários tratamentos durante o ciclo produtivo. Este uso intensivo de inseticidas levou a um aumento na resistência das populações às principais substâncias ativas – incluindo spinosade e *Bacillus thuringiensis* – pondo em causa a viabilidade económica do setor. Porém, o uso concertado de estratégias de Proteção Integrada (PI) parece retardar o surgimento de resistências, tendo mostrado resultados promissores em Espanha e na América do Sul.

As estratégias de luta biológica apresentam-se, então, como uma alternativa para garantir um controlo eficiente e sustentável de *T. absoluta.* A promoção das populações de inimigos naturais (IN) – como mirídeos, e os parasitoides *Necremnus tutae* e *Dolichogenidea gelechiidivoris* – demonstrou reduzir eficazmente as populações da praga, tanto através de largadas inundativas, como através da criação de condições de campo favoráveis ao estabelecimento destas comunidades. A manutenção dos IN em densidades populacionais capazes de controlar a praga depende da existência de infraestruturas ecológicas (IE) adjacentes à cultura. Estas IE são essências para garantir refúgio e o fornecimento de fontes de alimento alternativas aos: (i) predadores, pela disponibilidade de presas alternativas, especialmente no caso de mírideos, que apresentam comportamento zoofitófago; (ii) parasitoides, devido à disponibilidade de hospedeiros alternativos para postura, e néctar/pólen para alimentação dos adultos. Vários estudos confirmam que uma seleção de plantas companheiras, como *Lobularia maritima* e *Fagopyrum esculentum,* tem efeito positivo na sobrevivência e postura dos parasitoides de *T. absoluta*.

As interações entre IE, IN e o controlo efetivo da praga precisam de ser profundamente compreendidas, reforçando a promoção da Luta Biológica de Conservação como estratégia de controlo. Dada a importância do Entre Douro e Minho na produção de tomate em estufa, e dado o carácter minifundiário desta região, é de extrema relevância a caracterização das comunidades de IN e a sua associação com as infraestruturas vegetais, possibilitando o desenvolvimento de estratégias de controlo que capitalizam os serviços de ecossistema fornecidos pela fauna e flora nativa. Assim, os autores irão apresentar uma revisão das principais estratégias de PI e métodos de controlo atualmente utilizados.

Palavras-chave: plantas companheiras; proteção integrada; infraestruturas ecológicas; inimigos naturais; traça do tomateiro.

Painel 25
Modelos de previsão para uma agricultura sustentável da cultura da banana na Região Autónoma da Madeira

Pedro A. S. Sousa[1]*, João P. S. Neto[1], José Gregório R. Freitas[1], Humberto G. M. Nóbrega[1], Carla S.S. Gouveia[1,2] & Miguel Â. A. Pinheiro de Carvalho[1,2]

[1]ISOPlexis, Centro em Agricultura Sustentável e Tecnologia Alimentar, Universidade da Madeira, Campus Universitário da Penteada, 9020-105 Funchal, Portugal. pedro.sousa@staff.uma.pt, joao.neto@staff.uma.pt, jgrfreitas@staff.uma.pt, humberto.nobrega@staff.uma.pt, csgouveia@staff.uma.pt, miguel.carvalho@staff.uma.pt
[2]CITAB, Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Quinta de Prados. 5000-801 Vila Real, Portugal.
* Autor para correspondência: pedro.sousa@staff.uma.pt

Resumo

O cultivo da bananeira é um dos mais significativos e rentáveis da agricultura madeirense, produzindo-se 2214,6 toneladas em 2022, segundo a Direção Regional de Agricultura (DRA), sendo 84,7% exportado para o território continental. O sector da banana na Madeira enfrenta o desafio de otimizar o ciclo de produção, minimizando a limitação das áreas de produção, a variabilidade das condições edafo-climáticas e a necessidade de racionalizar o uso dos recursos hídricos e fertilização. Nesse âmbito, está a decorrer o projeto *Banana Sensing* (BASE), liderado pela GESBA e o ISOPlexis-UMa como um dos parceiros. O projeto tem por objetivo caracterizar e monitorizar o ciclo de produção da banana e correlacionar o seu desenvolvimento com as condições edáficas e climáticas, utilizando estações meteorológicas e sensores colocados em dois locais com condições agroclimáticas distintas. O estudo decorreu no Centro de Investigação da Banana, e no Centro de processamento de Banana, na Ponta do Sol (Altitude de 32m e 97m, respetivamente). Em ambos os ensaios piloto está cultivada a variedade Robusta. Foi realizado um levantamento das áreas de cultivo da banana tendo-se verificado que a cultura ocupa uma área total de cerca de 630,3 hectares. Estas áreas estão distribuídas sobretudo na costa sul, com as manchas contínuas de cultivo (concentração principal de bananais) nos concelhos da Calheta, Ponta do Sol, Ribeira Brava, Câmara de Lobos e Funchal, numa cota até os 350m de altitude. As manchas mais pequenas e secundárias ocorrem nos concelhos de Santa Cruz e Machico (costa sul) e no concelho de Santana (costa norte). Esse mapeamento auxiliou na classificação e seleção dos locais pilotos servindo assim para uma tomada de decisão inteligente, nomeadamente a Ponta do Sol, concelho com condições edafoclimáticas favoráveis devido à exigência da cultura à exposição de radiação solar, temperatura e disponibilidade hídrica. Como perspetiva futura, serão construídos modelos de previsão para o ponto ideal de colheita da banana, com o propósito de desenvolver um procedimento que facilite a transição do sistema tradicional para um sistema mais sustentável de produção de banana, onde as tecnologias de agricultura de precisão permitam a otimização dos ciclos de produção anuais pelos produtores de banana mantendo a qualidade *sui generis* da banana da Madeira.

Palavras-chave: fatores climáticos, fatores edáficos; *Musa acuminata*; sensores; zoneamento.

Painel 26
Comunidades de nemátodes fitoparasitas em estufas de horticultura biológica em Portugal

Sofia R. Costa[1*] & Isabel Mourão[2]

[1]CBMA – Centro de Biologia Molecular e Ambiental, Departamento de Biologia, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal.
[2] Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, R. D. Mendo Afonso, 147, Refóios, 4990-706 Ponte de Lima. Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal. isabelmourao@esa.ipvc.pt;
* Autor para correspondência: sofia.costa@bio.uminho.pt

Resumo

Os nemátodes fitoparasitas são agentes fitopatogénicos de origem edáfica que causam perdas agrícolas relevantes em cultura protegida. Embora haja uma grande diversidade de nemátodes fitoparasitas, os nemátodes-das-galhas-radiculares (*Meloidogyne* spp.) são especialmente importantes na cultura do tomateiro, *Solanum lycopersicum*, e de muito difícil gestão. Em horticultura biológica, a proteção das culturas contra o ataque dos nemátodes fitoparasitas deverá assentar numa gestão apropriada que promova a sua regulação natural. No entanto, uma vez que são animais microscópicos e se alimentam na parte radicular, não causando sintomas específicos na parte aérea das plantas, estes passam muitas vezes despercebidos até atingirem níveis populacionais elevados. O objetivo deste trabalho foi o de caraterizar as comunidades de nemátodes fitoparasitas associadas ao tomateiro em horticultura biológica protegida, e de relacioná-las com fatores locais que possam ser explorados para o seu controlo.

O estudo incidiu sobre talhões de tomateiro em estufas de agricultura biológica nas principais regiões de produção de tomate: Algarve (4), Oeste (3) e Litoral Norte (9). Foi recolhido solo para análise nematológica e análise sumária e obtidas informações relativas às práticas culturais junto dos produtores. A resposta da comunidade de nemátodes fitoparasitas a variáveis ambientais foi analisada através de Análises de Correspondência Canónica.

Foi encontrada uma grande diversidade de nemátodes fitoparasitas, sendo encontrados 10 géneros diferentes na globalidade das explorações amostradas. O número local de géneros foi relacionado com a idade da exploração, enquanto que a diversidade e equitabilidade se associavam às culturas ($p<0,05$, eixo 1, 77% variância); a diversidade foi relacionada com a rotação de culturas e a equitabilidade com o cultivo prolongado de tomateiro ($p<0,001$, eixo 2, 23% de variância). As densidades populacionais dos diferentes géneros responderam, sobretudo, às famílias de plantas na rotação e parâmetros químicos do solo ($p<0,05$, 66% variância total). Os nemátodes-das-galhas-radiculares foram encontrados em 13 das 16 explorações amostradas, excedendo o limite a partir do qual causam danos em cinco delas. A sua densidade foi relacionada positivamente com o cultivo consecutivo do tomateiro, e inversamente com o teor de matéria orgânica do solo, o cultivo de brássicas e de leguminosas.

Em conclusão, a comunidade de nemátodes fitoparasitas na cultura de tomateiro em horticultura protegida pode ser gerida localmente por práticas já em uso generalizado pelos produtores biológicos. A incorporação de matéria orgânica e a promoção da diversidade funcional de plantas, através da rotação de culturas com brássicas e leguminosas, permitirá mitigar a potencial e prejudicial dominância dos nemátodes-das-galhas-radiculares.

Palavras-chave: *Meloidogyne*, nemátodes-das-galhas-radiculares, rotação de culturas, *Solanum lycopersicum*, tomateiro

Painel 27
Avaliação do impacto da micorrização na cultura do tomate de indústria na presença de *Orobanche ramosa*

Maria Mina[1] & Mariana Mota[1*]

[1]LEAF—Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food Research Center, Associated Laboratory TERRA, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal; mariacmina@hotmail.com, mariana@isa.ulisboa.pt
* Autor para correspondência: mariana@isa.ulisboa.pt

Resumo

A *Orobanche ramosa* (Rabo-de-raposa) é uma infestante parasita que afeta essencialmente a cultura do tomate, retirando-lhe água e nutrientes. Os fungos micorrízicos arbusculares (FMA) estabelecem uma atividade simbiótica com os tomateiros, possibilitando a obtenção por parte da planta de maior quantidade dos nutrientes disponíveis no solo, permitindo plantas mais vigorosas e, por isso, eventualmente, menos suscetíveis à infestação de rabo-de-raposa. Este trabalho consistiu, então, na avaliação da influência da aplicação de FMA na produtividade e qualidade da cultura do tomate de indústria na presença e na ausência de *Orobanche ramosa*, bem como nas características químicas e biológicas do solo.

Foram instaladas doze áreas de amostragem, distribuídas igualmente por quatro variantes: com micorrização e com infestação; com micorrização e sem infestação; sem micorrização e com infestação; sem micorrização e sem infestação. Recolheu-se material vegetal e solo ao longo do ciclo cultural, para avaliar os parâmetros de qualidade e produtividade da cultura e os parâmetros do solo, respetivamente. Para avaliar a micorrização e a atividade microbiológica no solo colheram-se em cada modalidade três raízes de tomateiro e solo em seu redor, em quatro datas distintas. No final do ciclo cultural, foram colhidas doze plantas inteiras para quantificar a massa seca de folhas e frutos, número de frutos e de cachos por planta, e número de frutos por cacho, e colhidos cinco frutos de plantas contidas num metro quadrado adjacente à parcela sinalizada, para avaliar os parâmetros produtividade e qualidade da produção. O estudo revelou que a rabo-de-raposa não afetou significativa e negativamente a qualidade e produtividade da cultura, nem os FMA contribuíram para a melhoria da produtividade, tendo contribuído positivamente sobre parâmetros de qualidade como o °Brix, a luminosidade e a relação a*/b* do tomate: o tomate de plantas micorrizadas apresentou, em média, 5,99 de °Brix, luminosidade de 36,33 e relação a*/b* de 1,26; o tomate de plantas não micorrizadas apresentou, em média, um °Brix de 5,20, luminosidade 38,81 e relação a*/b* de 1,20, conferindo ao tomate de plantas micorrizadas maior valorização comercial. Contudo, o teor de vitamina C foi superior nos frutos de plantas não micorrizadas – 0,386 mg/ml - do que nas plantas micorrizadas – 0,252 mg/ml. Em relação aos parâmetros do solo (pH, teor de P e K, CE e atividade microbiológica), não se observou influência significativa relevante da RR (rabo-de-raposa) ou dos FMAs.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum,* fungos micorrízicos arbusculares, rabo-de-raposa, °Brix, produtividade da cultura.

Painel 28
Dinâmica de pragas e auxiliares em dois modos de produção de citrinos: Agricultura Biológica e Produção Convencional

Beatriz Duarte[1,2]*, Soraia Silva[2], Pedro Matias[1,2], Ana Trindade[1,2], Rita Poeira[1,2], Amílcar Duarte[1,2], António Marreiros[3], Eugénia Neto[3], Ana Feliciano[3] & Luís Neto[1,2]

[1] MED - Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal
[2] Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro
[3] Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve, Patacão, 8001-904 Faro, Portugal
[*] Autor para correspondência: bzduarte@ualg.pt.

Resumo

O modo de produção biológico pretende ser um modo de produção sustentável, com vários desafios colocados ao agricultor, nomeadamente no que respeita ao controlo de pragas. Se, por um lado, a redução dos tratamentos fitossanitários parece, à primeira vista, dificultar este controlo, esta situação traz, por outro lado, consequências positivas, tais como, menor probabilidade das pragas adquirirem resistência aos produtos fitofarmacêuticos e aumento da biodiversidade nas parcelas cultivadas. Este último fator pode ter efeitos benéficos no aumento da entomofauna auxiliar do pomar, sua diversidade e número de organismos presentes, constituindo, desta forma, um fator determinante no controlo das populações das pragas.

Assim, para estudar as diferenças entre a dinâmica das populações de pragas e auxiliares no modo de produção biológico (MPB) e no modo de produção convencional (MPC), foram realizadas amostragens numa parcela experimental do Centro de Experimentação Hortofrutícola do Patacão, da Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve. Esta parcela foi estabelecida para estudar, nas condições do Algarve, as principais diferenças na produção de laranjeiras 'Lane Late', seguindo as normas do MPB e do MPC. Neste âmbito, formam iniciadas em agosto de 2021 amostragens para avaliar, nos dois modos de produção, a evolução temporal de duas pragas-chave desta cultura, afídeos e mineira-dos-citrinos (*Phyllocnistis citrella*) e a incidência e diversidade de artrópodes auxiliares.

Para a contabilização de auxiliares foram realizadas amostragens quinzenais, exceto no Inverno (outubro-fevereiro), no qual só foi realizada apenas uma amostragem por mês. Em cada amostragem, foram tomadas 12 amostras com a técnica das batidas, recolhidas aleatoriamente em 12 árvores, em cada uma das parcelas/modo de produção. Cada uma das amostras foi posteriormente analisada à lupa, em laboratório. Foram contabilizados os auxiliares e classificados como: macrococcinelídeos, micrococcinelíndeos, crisopídeos, coniopterigídeos, cecidomídeos, antocorídeos, mirídeos, himenópteros parasitóides e aranhas. Para o seguimento das pragas escolhidas foram realizadas, nos períodos de rebentação, contabilizações em 20 árvores por cada modo de produção, para o cálculo da percentagem de rebentos com a presença de cada praga, utilizando um arco de 0,25m^2.

Os dados preliminares mostram que, nas condições apresentadas, a parcela de MPB apresentou durante a maior parte do período um maior número auxiliares, apresentando em média +153% de auxiliares. O MPB apresentou também, no geral, uma menor percentagem de rebentos afetados pelas pragas-chave tendo, em média, cerca de -8% presença de mineira e -9% presença de afídeos.

Palavras-chave: afídeos, biodiversidade, entomofauna auxiliar, 'Lane Late',

Phyllocnistis citrella.

Agradecimentos: Este trabalho foi financiado pela União Europeia através dos projetos LIFE Vida for Citrus (G.A. LIFE18 CCA/ES/001109) e Pre-HLB (Horizon 2020, G.A. 817526).

Painel 29
Avaliação do efeito de *Trichoderma harzianum* na cultura da cenoura

Rafael Ferreira[1] & Mariana Mota[1*]

[1]LEAF—Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food Research Center, Associated Laboratory TERRA, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal; rcpfwork@gmail.com, mariana@isa.ulisboa.pt
* Autor para correspondência: mariana@isa.ulisboa.pt

Resumo

Este trabalho visou avaliar o efeito da aplicação de *Trichoderma harzianum* estirpe T22 do produto TRIANUM G© em campos de cenoura, analisando o efeito na população microbiana do solo, nomeadamente na abundância de fungos dos géneros *Pythium* e *Phytophthora*, procurando métodos expeditos para essa avaliação, bem como na produtividade e qualidade da cenoura.

Instalou-se um ensaio de campo com 4 modalidades: testemunha (M0), 50% (M50), 75% (M75) e 100% (M100) da dose recomendada para a aplicação do produto pertencente à Koppert©. Recolheram-se, semanalmente, amostras de solo desde a inoculação do solo com *Trichoderma harzianum* T22, e realizaram-se vários testes em laboratório para a avaliação da presença de microrganismos, biomassa microbiana e atividade enzimática da desidrogenase (AE) das amostras de solo, ao longo do tempo. No final do ciclo, foram realizadas três colheitas de 30 cenouras em cada modalidade, sendo feita a avaliação ao nível da produtividade e qualidade.

Os resultados obtidos mostram que a não aplicação de *T. harzianum* originou cenouras de menor qualidade, com maior taxa de refugo, e que a inoculação do solo com este fungo reduziu a população de fungos fitopatogénicos na rizosfera. A utilização de meios seletivos mostrou que M0 é simultaneamente a modalidade com menor número de colónias de *T. harzianum* e maior número de colónias de fungos fitopatogénicos, sugerindo um efeito benéfico do agente antagonista. Ao nível da AE, M0 apresenta valores mais elevados, sugerindo uma maior atividade microbiana global no solo da zona não tratada, sendo que a maior concentração do agente antagonista não resultou em menores valores de AE. O estudo da AE *in vivo* evidenciou o efeito do tratamento ao longo do tempo, tendo as amostras de solo mais próximas da data de aplicação de *T. harzianum* maiores níveis de AE.

A avaliação da atividade enzimática *in vivo* e a utilização de meios seletivos mostraram-se ferramentas úteis para implementação em contexto empresarial.

Palavras-chave: *Trichoderma* spp., meios seletivos, desidrogenase, controlo biológico, *Daucus carota*.

Painel 30
Apontamentos acerca da coleção de variedades regionais de macieira existente na Estação Agrária de Viseu

Arminda Lopes[1*], Sérgio Martins[1] & Rita Caetano[1]

[1] Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro, Estação Agrária de Viseu,
Quinta do Fontelo, 3504-504 Viseu. sergio.martins@drapc.gov.pt, rita.caetano@drapc.gov.pt
* Autor para correspondência: arminda.lopes@drapc.gov.pt

Resumo

A preservação dos recursos genéticos vegetais assume um papel de extrema importância para a agricultura. No seio do património genético conservado podem ser encontradas variedades com potencial para serem usadas na alimentação, em fresco ou transformadas, mas também no melhoramento genético.

Na Estação Agrária de Viseu, organismo pertencente à Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro, existe uma coleção de variedades de macieira, que se reveste de grande importância pelo facto de conter material recolhido em todo o território de Portugal continental.

Esta coleção, que começou a ser instalada em 1996, chegou a ter mais de 200 proveniências registadas e tem vindo a ser alvo de vários trabalhos de caracterização, a diferentes níveis, que têm sido amplamente divulgados.

Um dos aspetos que mais impressiona neste conjunto de variedades é a grande diversidade morfológica encontrada e, também, a sã convivência com as principais pragas e doenças que atacam esta espécie.

Nos últimos cinco anos, com o objetivo de melhor avaliar a tolerância ao pedrado, doença causada pelo fungo *Venturia inaequalis*, não foram realizados tratamentos para o seu controlo. De realçar que o pedrado constitui uma das mais graves doenças anuais das macieiras obrigando a uma vigilância persistente dos pomares e à aplicação de um programa de tratamentos rigoroso, sob o risco de a cultura sofrer elevados prejuízos.

No mês de outubro de 2020 efetuaram-se registos fotográficos que, para além de revelarem a referida diversidade, permitiram verificar o comportamento das variedades face à doença.

Constatou-se que, por exemplo, as variedades Tromba de Boi, Pero Pipo, Casa Nova de Alcobaça, Camoesa Rosa e Bravo apresentavam sintomas nas folhas, mas não nos frutos. O Malápio Pequeno, o Pero de Coura, a Maçã Pedra e o Pero Burro manifestavam sinais da doença nas folhas e nos frutos. O Pero Pau, o Malápio da Serra e o Pero Rei não mostravam qualquer indício de pedrado.

Esta informação é relevante para a decisão da utilização destas variedades, na instalação de pomares de macieira, no modo de produção biológico.

Palavras-chave: *Malus domestica* Borkh, diversidade morfológica, resistência, recursos genéticos

Painel 31
Projeto de um viveiro de plantas hortícolas em produção biológica

Ana Filipa Almeida[1*], Isabel Mourão[1,2] & Ana Marta-Costa[3]

[1]Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, R. D. Mendo Afonso, 147, Refóios, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal. filipa.sba@gmail.com
[2]Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal. isabelmourao@esa.ipvc.pt
[3]Centro de Estudos Transdisciplinares para o Desenvolvimento (CETRAD), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal. amarta@utad.pt
*Autor para correspondência: filipa.sba@gmail.com

Resumo

A crescente tendência na procura de alimentos biológicos por parte dos consumidores, a nível europeu e nacional, e a atual estratégia "Do prado ao prato - para uma alimentação sustentável", componente essencial do Pacto Ecológico Europeu para 2021-2027, que tem como meta a implementação de sistemas de produção de alimentos mais saudáveis e com menor impacto ambiental, conduzem a um provável aumento na produção de culturas hortícolas biológicas em Portugal e, consequentemente, a uma maior procura de plântulas de produção biológica. Tendo em conta que não existiam viveiros em modo de produção biológico na região Norte de Portugal, em 2021, o objetivo do presente projeto consistiu na análise técnica e económico-financeira da instalação de um viveiro de plantas hortícolas biológicas nesta região, com qualidade equivalente ou superior em comparação com a concorrência e, ainda, caracterizar o respetivo setor em Portugal.

Apesar da escassa literatura sobre o tema, procurou-se caracterizar o setor e selecionar os procedimentos técnicos, infraestruturas e equipamentos mais adequados. Foram consultadas diversas empresas para a obtenção dos orçamentos e a análise económica e financeira foi realizada com o apoio da ferramenta de avaliação de projetos da Agência para a Competitividade e Inovação (IAPMEI).

O projeto técnico foi desenvolvido numa área total de 650 m^2, com dois túneis de 200 m^2/túnel e um armazém de apoio de 48 m^2, na freguesia de Arcozelo, Vila Nova de Gaia. O início da atividade do viveiro foi previsto para outubro de 2022 e, no ano cruzeiro em 2028, estimou-se a produção de 1 789 680 plantas, de mais de 20 espécies de culturas hortícolas e quatro espécies de plantas aromáticas, e um volume de vendas de 134 138 euros. A figura jurídica assumida para a atividade foi a de Sociedade Unipessoal por Quotas, com um investimento inicial de 122 500 euros, proveniente de capitais próprios e a afetação de uma pessoa nos quadros da empresa, o próprio sócio-gerente. A análise económica e financeira, de acordo com os métodos de avaliação utilizados, permitiu concluir que o projeto apresenta rendibilidade empresarial e viabilidade financeira.

Palavras-chave: agricultura biológica, análise económico-financeira, plântulas de culturas hortícolas, viveiro.

Sessão II - Transformação, qualidade e consumo

Painel 32

Efeito dos modos de produção convencional e biológico no conteúdo de vitamina C em frutos de laranjeira 'Lane Late'

Ana Rita Trindade[1,2*], Pedro Matias[1,2], Beatriz Duarte[1,2], Graça Miguel[1,2], António Marreiros[3], Tomás Magalhães[1,2], Rita Poeira[1,2], Filipa Madeira[1,2] & Amílcar Duarte[1,2]

[1] MED-Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro;
[2] Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro;
[3] Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve, Patacão, 8001-904 Faro, Portugal

* Autor para correspondência: artrindade@ualg.pt

Resumo

Os citrinos fazem parte da dieta mediterrânica, assumindo um lugar de destaque na atividade agrícola e na alimentação das populações desta região desde há vários séculos. O seu valor nutritivo está sobretudo relacionado com o elevado conteúdo em vitamina C, um dos parâmetros de qualidade mais valorizado nos citrinos. O teor desta vitamina depende da espécie, da cultivar e do estado de maturação dos frutos. Outros fatores, como o tipo de solo e as práticas culturais adotadas, também parecem afetar o teor de vitamina C. Neste trabalho estudou-se o efeito do modo de produção sobre o teor de vitamina C, em frutos de laranjeira 'Lane Late'.

O pomar em estudo situa-se na campina de Faro, no Centro de Experimentação Hortofrutícola do Patacão, da Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve. O pomar tem duas parcelas com as mesmas características (ano de plantação, porta-enxerto e compasso) sendo que uma segue as normas do modo de produção biológico e a outra, do modo de produção integrada (convencional). Os frutos de laranjeira 'Lane Late' foram analisados durante 5 anos de produção, entre 2019 e 2023, no momento da colheita. As análises foram feitas através da titulação do sumo com uma solução de iodo.

Em quatro anos de produção, os frutos do modo de produção biológico apresentaram uma concentração de vitamina C significativamente superior, com uma diferença entre 3,13 e 7,13 $mg.100mL^{-1}$ a mais que os frutos de modo de produção convencional.

Estes resultados mostraram que as laranjas 'Lane Late' produzidas em modo de produção biológico apresentaram, no geral, um teor em vitamina C superior ao dos frutos da mesma cultivar provenientes do pomar em produção integrada. Além disso, o diâmetro dos frutos do modo de produção biológico foi superior em quatro dos cinco anos de produção.

Palavras-chave: ácido ascórbico, citrinos, *Citrus ×sinensis*, compostos bioativos.

Agradecimentos: Este trabalho foi parcialmente financiado pela União Europeia, através do projeto LIFE Vida for Citrus (G.A. LIFE18 CCA/ES/001109).

Sessão III - Aspetos socioeconómicos e organização do setor.

Painel 33

Painel 34
CTeSP em Agricultura Biológica – Contributo formativo no desenvolvimento sustentável do setor agroalimentar

Gregório Freitas[1*], Carla S.S. Gouveia[1,2,3], Carla Ragonezi[1,3] & Miguel Â.A. Pinheiro de Carvalho[1,3,4]

[1]ISOPlexis - Centro de Agricultura Sustentável e Tecnologia Alimentar, Universidade da Madeira, Campus da Penteada, 9020-105 Funchal, Portugal. jgrfreitas@staff.uma.pt, csgouveia@staff.uma.pt, carla.ragonezi@staff.uma.pt, miguel.carvalho@staff.uma.pt
[2]ARDITI - Agência Regional para o Desenvolvimento da Investigação, Tecnologia e Inovação, Caminho da Penteada, 9020-105 Funchal, Portugal.
[3]Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5000-801 Vila Real, Portugal
[4]Faculdade de Ciências da Vida, Universidade da Madeira, Campus da Penteada, 9020-105 Funchal, Portugal
*Autor para correspondência: jgrfreitas@staff.uma.pt

Resumo

A crescente procura por produtos mais saudáveis e com menor impacto ambiental promoveu um aumento da área agrícola dedicada à agricultura biológica a nível mundial. Portugal e a Região Autónoma da Madeira (RAM) apresentam a mesma tendência de aumento. A falta de formação especializada neste modo de produção levou a que a Universidade da Madeira lançasse uma oferta formativa com o Curso de Especialização Tecnológica (CET) em Agricultura Biológica (AB) de nível IV, em 2010, convertido em Curso Técnico Superior Profissional (CTeSP) de nível V, em 2016, através da sua Escola Superior em Tecnologias e Gestão (ESTG). O CTeSP obedece ao referencial do Quadro Nacional de Qualificação, tem a duração de quatro semestres letivos e confere ao aluno um certificado de técnico em Agricultura Biológica. A formação é superior, mas não confere grau académico. Estes cursos superiores visaram preparar profissionais para desenvolver funções técnicas, organizacionais e de coordenação em explorações agrícolas e empresas afins, com atividade no ramo agrícola, agroalimentar ou de turismo rural, que visem a implementação e gestão de sistemas em modo produção biológico (MPB), na estreita observância dos métodos, práticas culturais, fundamentos, normas e legislação em vigor, a fim de satisfazer as exigências dos consumidores em relação à sustentabilidade, qualidade e segurança alimentar. Um total de 103 alunos frequentaram o curso e 80% concluíram-no, com uma taxa de empregabilidade de 80%. Entre estes, 13 criaram o seu próprio emprego ou empresa no setor primário, 17 são técnicos em empresas do ramo agroalimentar, 8 são prestadores de serviços agrícolas, 15 prosseguiram os estudos para o ensino superior na área da agronomia ou afins, 18 desenvolvem atividades profissionais na área do turismo, e 12 estão no setor público. É notório o contributo destes técnicos para o aumento da área em MPB, cuja formação coincide com o aumento e melhoria da qualidade de produção de produtos biológicos na Região. Numa estratégia de continuidade da formação para o setor Agroalimentar, o seu desenvolvimento e sustentabilidade, a ESTG criou, em 2021, o CTeSP em Tecnologias Agroalimentares (TAA). Os técnicos em TAA terão conhecimentos que lhe permitirão desenvolver competências relacionadas com reconversão, reutilização e valorização de produtos e subprodutos da cadeia alimentar ou da atividade humana. O curso visa criar novas oportunidades de qualificação profissional para a transição verde e bioeconomia nacional (Compromisso 2030 e o Estudo Prospetivo dos Perfis Profissionais para o Reforço da Competitividade e Produtividade da Economia Regional) e europeia (Pacto Ecológico Europeu), eliminando obstáculos ao prosseguimento de estudos e

fortalecendo o papel das instituições de ensino superior na criação de novas saídas profissionais.

Palavras-chave: CTeSP, ESTG-UMa, Modo Produção Biológico, Tecnologias Agroalimentares.

Painel 35
Modelo espacialmente explícito para a localização e dimensionamento de unidades de tratamento e valorização de resíduos orgânicos na promoção da agricultura biológica

Joaquim M. Alonso[1,2,3*], Helder Amorim[1], Renato Silva[1] & Ana C. Rodrigues[1,3]

[1]Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, R. D. Mendo Afonso, 147, Refóios, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal. h.amorim@ipvc.pt
[2]proMetheus, Unidade de Investigação em Materiais, Energia e Ambiente para a Sustentabilidade, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, 4900-347 Viana do Castelo, Portugal.
[3]CIBIO-InBIO – Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto, 4485-661 Vila de Conde, Portugal. malonso@esa.ipvc.pt
[4]Centro de Engenharia Biológica, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal. acrodrigues@esa.ipvc.pt *
Autor para correspondência: malonso@esa.ipvc.pt

Resumo

A globalização e desafios das alterações climáticas, o crescimento populacional, a segurança energética e alimentar implicam reunir e mobilizar conhecimento crítico para implementação de sistemas circulares. O desenvolvimento de atividades e sistemas de produção em modos de produção biológica (MPB) deve ser incentivado com a disponibilidade e aplicação de fertilizantes orgânicos obtidos por valorização de resíduos orgânicos. Neste quadro importa relacionar o planeamento e as estratégias de aumento das áreas em MPB com o tratamento e valorização de resíduos orgânicos à escala regional/local.

No contexto do projeto IPVC TECH – ENVIROTECH pretendeu-se: i) desenvolver um modelo espacial para a otimização da localização e dimensionamento de unidades de valorização de resíduos orgânicos; ii) coerente com a quantidade de aplicação e distribuição das áreas atuais e potenciais em MPB. Neste contexto, desenvolveram-se modelos multicritério e multiobjectivo espacialmente explícitos que garantem soluções inteligentes e efetivas de circularidade local. Os modelos experimentam-se para o distrito de Viana do Castelo (NW Portugal) como validação de uma abordagem a transferir para outros territórios.

Para a cartografia de aptidão consideram-se critérios e dados espaciais de bioclima, solos e fisiografia na relação com a ocupação e uso do solo e áreas em MPB. A melhor localização das unidades de valorização integra: i) a distribuição e quantidade de resíduos orgânicos das atividades agropecuárias, agroindustriais, florestais, resíduos alimentares das atividades domésticas e canal HORECA, bem como os resíduos da manutenção de espaços verdes; ii) com a explorabilidade incluindo a quantidade, os acessos, os custos de transporte e a disponibilidade de áreas isentas de riscos ambientais e onde o planeamento espacial e legislação ambiental local permita a sua instalação e licenciamento.

A concentração dos resíduos orgânicos, em particular dos biorresíduos, favorece a localização das unidades de valorização junto dos principais núcleos urbanos. Os resultados indicam a diversidade de tipologias, grandes quantidades e forte dispersão de subprodutos/resíduos orgânicos gerados por unidades agroindustriais ou zonas agroflorestais regionais. A análise da quantidade, densidade, explorabilidade e custos de transporte associados aos dados técnicos do desempenho dos processos de recuperação permitem explorar cenários alternativos das soluções para as unidades de valorização.

Palavras-chave: resíduos orgânicos; gestão de resíduos; alocação espacial; modelo de decisão; (bio)economia circular.

Painel 36
Modelo multicritério espacialmente explicito para a avaliação da cartografia de aptidão para conversão em modos de agricultura biológica

Helder Amorim[1*], Joaquim M. Alonso[1,2,3] & Renato Silva[1]

[1]Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, R. D. Mendo Afonso, 147, Refóios, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal. h.amorim@ipvc.pt
[2]proMetheus, Unidade de Investigação em Materiais, Energia e Ambiente para a Sustentabilidade, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, 4900-347 Viana do Castelo, Portugal.
[3]CIBIO-InBIO – Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto, 4485-661 Vila de Conde, Portugal. malonso@esa.ipvc.pt
Autor para correspondência: malonso@esa.ipvc.pt

Resumo

Os desafios da garantia, segurança e qualidade ambiental e alimentar implicam a promoção de sistemas de produção sustentáveis. O desenvolvimento de atividades e sistemas de produção em modos de produção biológica (MPB) devem ser incentivados em locais com condições naturais adequados e com esforços de conversão e custos de produção baixos e próximos dos locais de potencial consumo. Neste quadro importa desenvolver modelos e critérios espaciais de natureza ambiental, social e económica que reúnam as condições adequadas para converter e viabilizar a instalação de sistemas de produção biológicos.

No contexto do projeto IPVC TECH – ENVIROTECH pretendeu-se desenvolver critérios e cartografia de aptidão para a instalação de atividades de agricultura biológica que orientem as políticas e práticas de reconversão dos sistemas agroflorestais atuais. Neste contexto, desenvolveu-se um modelo multicritério espacialmente explícito que garanta soluções inteligentes e efetivas de agricultura biológica. O modelo em desenvolvimento experimentou-se para o distrito de Viana do Castelo (NW Portugal) como validação de uma abordagem com interesse de transferibilidades para outros territórios.

Para a cartografia de aptidão consideram-se critérios e dados espaciais relativos à aptidão natural do terreno, à facilidade de conversão e certificação e facilidade de comercialização. Em particular consideraram-se critérios e bases de dados que suportam a cartografia de aptidão natural (características físicas e químicas do solo, e dados de fisiografia), associados à facilidade de conversão, nomeadamente ao esforço de transformação e ao investimento, considerou-se a carta de ocupação e uso do solo (considerando o uso atual e potencial) para reconversão de áreas em modos de produção biológica, bem como a proximidade à rede viária e aos locais de consumo e comercialização dos produtos locais de agricultura biológica.

Os resultados permitem identificar o potencial do distrito de Viana do Castelo e acréscimo regional para a Agricultura Biológica, sendo, contudo, de considerar outros usos alternativos para estas áreas e os custos/esforços de investimento. O potencial da área de produção e reconversão de MPB são condicionados pelas dificuldades de certificação no terreno, bem como da necessidade de criar estruturas e circuitos de comercialização próximos e viáveis que garantam possibilidade de crescimento e expansão destes modos de produção. Estes processos implicam mudanças, planeamento, mais sensibilização e um programa de transição devidamente estruturado à escala regional, coerente no tempo e espaço e ancorado às devidas estratégias de governança.

Palavras-chave: agricultura biológica; análise espacial; análise multicritério; desenvolvimento regional; modelos de aptidão;

Painel 37
Evolução de indicadores de produção de agricultura biológica em Portugal: análise de clusters com SIG

Manuel Brito[1] & Carlota Lemos[1*]

[1] Escola Superior Agrária de Viseu, Instituto Politécnico de Viseu, Campus Politécnico, 3504- 510 Viseu, Portugal. {carlemos, mbrito}@esav.ipv.pt
* Autor para correspondência: carlemos@esav.ipv.pt

Resumo

A tendência atual pela preservação dos recursos naturais e a promoção da biodiversidade tornou crescente a procura por produtos mais orgânicos e menos processados, desempenhando a produção biológica importantes funções de proteção e sustentabilidade.

Neste contexto, pretendeu-se caraterizar e mapear, em Portugal, não só a evolução da superfície em produção biológica (PB) por NUTS III, em termos totais, de culturas temporárias (CT) e de culturas hortícolas (CH), mas também a percentagem de explorações agrícolas com agricultura biológica (AB).

Foram utilizados os dados dos indicadores de AB dos recenseamentos agrícolas de 2009 e 2019, do Instituto Nacional de Estatística, e para delimitação das unidades territoriais, designadamente NUTS II e III, a Carta Administrativa Oficial de Portugal, versão de 2022, da Direção Geral do Território. A análise descritiva, inferencial e espacial realizou-se com integração dos *softwares* IBM SPSS 28.0.1, ArcGIS Pro 3.1 e a linguagem R 4.2.2.

Entre os anos de 2009 e 2019 verifica-se a existência de diferenças significativas entre NUTS III, não só da percentagem de explorações com AB, mas também das superfícies em PB e de CH, tal não se verificando relativamente às superfícies de CT e total.

No que concerne às NUTS II, não se verificam diferenças significativas para a percentagem de explorações com AB, existindo diferenças para todos os restantes indicadores em estudo. Nomeadamente, entre o Alentejo e as regiões Centro e Norte para a superfície total e entre as regiões do Alentejo e Norte para as superfícies de CT e de CH.

Para cada um dos indicadores em estudo, para os anos de 2009 e 2019, realizou-se uma análise de clusters, usando-se o método K-Means, sem imposição de restrições espaciais, fazendo-se a agregação de NUTS III com base na minimização da soma dos quadrados das distâncias Euclidianas. Agrupou-se a superfície total em PB em 4 clusters de NUTS III, enquanto para as CH, CT e percentagem de explorações com AB, utilizaram-se 5, 6 e 7 agrupamentos, respetivamente.

Do estudo resulta que apesar dos apoios, na década em análise, as áreas em modo de produção biológico e correspondente oferta nacional de bens alimentares têm ainda uma expressão reduzida, 5,1% em 2019, face ao objetivo de até 2030, 25% da superfície agrícola utilizada da União Europeia se encontre em modo de produção biológico, como consta da Estratégia do Prado ao Prato.

Palavras-chave: agricultura ecológica, modo de produção biológico, produtos orgânicos, recenseamento agrícola.

Painel 38
HortaLAB – projeto de regeneração em sintropia

Alexandre Penicheiro[1*] & Cristina Galhano[2]

[1] Instituto Politécnico de Coimbra, Escola Superior Agrária de Coimbra, Bencanta, 3045-601 Coimbra, Portugal.
[2] Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Vida, Centre for Functional Ecology - Science for People & the Planet, 3000-456 Coimbra, Portugal
[*]Autor para correspondência: alexpenicheiro@gmail.com

Resumo

O projeto HortaLAB surgiu por iniciativa de estudantes da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Coimbra (ESAC), em 2021. Foi iniciado com o intuito de criar um espaço que permitisse aos estudantes da área agrícola da ESAC desenvolverem projetos de produção (vegetal e/ou animal), de forma individual ou em grupo, gerindo o espaço e os recursos de forma planeada, premeditada e com o objetivo final de produzir, mas sobretudo de aprender, adquirindo experiência e competências. Este projeto foi dinamizado por um conjunto de estudantes, sendo, atualmente, gerido apenas por um. Este projeto tem, também, contado com a colaboração de diversos membros da comunidade agrária de diferentes áreas do saber, que procuram aconselhar os participantes de modo a promover uma boa aprendizagem e o sucesso do projeto e dos próprios estudantes envolvidos.

Em dezembro de 2021, foi realizado um *CrowdFunding*, com o intuito de angariar dinheiro para adquirir árvores que viriam a compor um sistema de agricultura sintrópica. A divulgação do *CrowdFunding* foi feita, principalmente, via Instagram da HortaLAB (@hortalabesac) e durante um Webinar (27 de dezembro de 2021) levado a cabo pela equipa HortaLAB (Link para o Webinar: https://youtu.be/Db0CwjFmMo8). Com o montante angariado foram adquiridas árvores de fruto e florestais que, com o intuito de criar um sistema rico em biodiversidade, foram consociadas com outras espécies introduzidas no terreno sob a forma de estacas ou sementes. A espécie vegetal mais abundante é o medronheiro, no entanto, este espaço alberga outras espécies vegetais nomeadamente, abacateiros, choupos, tangerineiras, salgueiros-cabra, eucaliptos, diospireiros, entre outras. Foi, também, adotada uma abordagem de recuperação e melhoramento da qualidade do solo, que se encontrava degradado e com baixa capacidade produtiva. Foram seguidas diversas técnicas de gestão do solo, frequentemente utilizadas em agricultura biológica, produção agroflorestal e em sintropia, procurando simultaneamente estimular a biodiversidade indispensável à produção sustentável.

Atualmente, estão a ser implementadas diversas medidas de melhoramento de solo, como a sementeira de espécies forrageiras e a criação de condições que permitam a captação de polinizadores e de refúgios para a macrofauna que fomentem a biodiversidade, de modo a recuperar o potencial biológico e agrícola deste terreno. Está, também, a ser feita a monitorização das características gerais do solo, assim como do seu microbioma. Assim, espera-se conseguir analisar a relação entre as práticas adotadas e os seus efeitos na sustentabilidade e na recuperação de terrenos agrícolas, com recurso a sistemas sintrópicos.

Palavras-chave: Biodiversidade; Estudantes de Agricultura Biológica; Fertilidade do solo; Produção Sustentável

NOTAS

PATROCINADORES

Ouro

TECNIFERTI BIO

selectis

Prata

syngenta Biologicals

Bronze

MACOS Irrigation Systems

PRILUX

nutrimais UM PRODUTO lipor

APOIO

MUNICÍPIO DE VISEU

CERNAS Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade

fct Fundação para a Ciência e a Tecnologia

ervital naturalmente.

Freguesia de Viseu

CEM PAL COS

NOVA ACRÓPOLE Organização Internacional

epms escola profissional mariana seixas

palace

António Alexandre

MEDIA PARTNERS

voz do campo REVISTA DO SETOR AGRÁRIO

aph A revista da Associação Portuguesa de Horticultura

AGROTEC revista técnico-científica agrícola