

VOL III

Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais

Eduardo Spers
(Organizador)



EDITORA
ARTEMIS

2025

VOL III

Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais

Eduardo Spers
(Organizador)



EDITORA
ARTEMIS

2025



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

Editora Chefe	Prof. ^a Dr. ^a Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M. ^a Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M. ^a Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizador	Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers
Imagem da Capa	Bruna Bejarano, Arquivo Pessoal
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Prof.^a Dr.^a Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”*, Cuba
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
Prof. Dr. Agustín Olmos Cruz, *Universidad Autónoma del Estado de México*, México
Prof.^a Dr.^a Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba, Brasil
Prof.^a Dr.^a Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof.^a Dr.^a Ana Júlia Viamonte, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano*, Peru
Prof.^a Dr.^a Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
Prof.^a Dr.^a Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla*, Espanha
Prof.^a Dr.^a Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
Prof.^a Dr.^a Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.^a Dr.^a Cirila Cervera Delgado, *Universidad de Guanajuato*, México
Prof.^a Dr.^a Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal
Prof.^a Dr.^a Cláudia Padovesi Fonseca, Universidade de Brasília-DF, Brasil
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil
Dr. Cristo Ernesto Yáñez León – New Jersey Institute of Technology, Newark, NJ, Estados Unidos
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid*, Espanha
Prof.^a Dr.^a Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão, Brasil
Prof.^a Dr.^a Dina Maria Martins Ferreira, Universidade Estadual do Ceará, Brasil
Prof.^a Dr.^a Edith Luévano-Hipólito, *Universidad Autónoma de Nuevo León*, México
Prof.^a Dr.^a Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo (USP), Brasil
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima, Brasil
Prof.^a Dr.^a Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México

Prof.^a Dr.^a Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional*, Argentina
 Prof.^a Dr.^a Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca*, Espanha
 Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República*, Uruguay
 Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara*, México
 Prof. Dr. Fernando Hitt, *Université du Québec à Montréal*, Canadá
 Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona*, Espanha
 Prof.^a Dr.^a Gabriela Gonçalves, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
 Prof.^a Dr.^a Galina Gumovskaya – Higher School of Economics, Moscow, Russia
 Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil
 Prof.^a Dr.^a Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis*, Argentina
 Prof.^a Dr.^a Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
 Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnico da Guarda, Portugal
 Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina
 Prof. Dr. Guillermo Julián González-Pérez, *Universidad de Guadalajara*, México
 Prof. Dr. Håkan Karlsson, *University of Gothenburg*, Suécia
 Prof.^a Dr.^a Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco, Brasil
 Prof.^a Dr.^a Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura*, Peru
 Prof.^a Dr.^a Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
 Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
 Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío*, Chile
 Prof.^a Dr.^a Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas, Brasil
 Prof. Me. Javier Antonio Alborno, *University of Miami and Miami Dade College*, Estados Unidos
 Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha*, Espanha
 Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, Universidade de Évora, Portugal
 Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros, Brasil
 Prof. Dr. Jorge Ernesto Bartolucci, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México
 Prof. Dr. José Cortez Godínez, Universidad Autónoma de Baja California, México
 Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Díaz, Instituto Politécnico Nacional, México
 Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid*, Espanha
 Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín*, Colômbia
 Prof. Dr. Juan Manuel Sánchez-Yáñez, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*, México
 Prof. Dr. Juan Porras Pulido, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México
 Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
 Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
 Prof.^a Dr.^a Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás, Brasil
 Prof.^a Dr.^a Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo, Brasil
 Prof. Dr. Luis Fernando González Beltrán, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México
 Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha
 Prof.^a Dr.^a Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha
 Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodriguez, *Universidad Santiago de Compostela*, Espanha
 Prof. Dr. Manuel Simões, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal
 Prof.^a Dr.^a Márcia de Souza Luz Freitas, Universidade Federal de Itajubá, Brasil
 Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
 Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, Universidade Federal de Sergipe, Brasil
 Prof.^a Dr.^a Mar Garrido Román, *Universidad de Granada*, Espanha
 Prof.^a Dr.^a Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil
 Prof.^a Dr.^a María Alejandra Arecco, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
 Prof.^a Dr.^a Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia, Brasil
 Prof.^a Dr.^a Maria Carmen Pastor, *Universitat Jaume I*, Espanha

Prof.^ª Dr.^ª Maria da Luz Vale Dias – Universidade de Coimbra, Portugal
 Prof.^ª Dr.^ª Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
 Prof.^ª Dr.^ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão, Brasil
 Prof.^ª Dr.^ª M^ªGraça Pereira, Universidade do Minho, Portugal
 Prof.^ª Dr.^ª Maria Gracinda Carvalho Teixeira, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
 Prof.^ª Dr.^ª María Guadalupe Vega-López, *Universidad de Guadalajara, México*
 Prof.^ª Dr.^ª Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal
 Prof.^ª Dr.^ª Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana, Cuba*
 Prof.^ª Dr.^ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras, Brasil
 Prof. Dr. Melchor Gómez Pérez, Universidad del País Vasco, Espanha
 Prof.^ª Dr.^ª Ninfa María Rosas-García, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, México
 Prof.^ª Dr.^ª Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense, Brasil
 Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Peru*
 Prof.^ª Dr.^ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras, Brasil
 Prof.^ª Dr.^ª Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia, Brasil
 Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará, Brasil
 Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí, Brasil
 Prof. Dr. Sérgio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí, Brasil
 Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
 Prof.^ª Dr.^ª Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*
 Prof.^ª Dr.^ª Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)- USP, Brasil
 Prof.^ª Dr.^ª Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University, Russia*
 Prof.^ª Dr.^ª Susana Álvarez Otero – Universidad de Oviedo, Espanha
 Prof.^ª Dr.^ª Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal
 Prof.^ª Dr.^ª Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal
 Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil
 Prof.^ª Dr.^ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
 Prof.^ª Dr.^ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil
 Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Colômbia*
 Prof. Dr. Xosé Somoza Medina, *Universidad de León, Espanha*

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E82 Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais III [livro eletrônico] /
Organizador Eduardo Eugênio Spers. – Curitiba, PR: Artemis,
2025.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

Edição bilingue

ISBN 978-65-81701-45-1

DOI 10.37572/EdArt_280325451

1. Ciências agrárias – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente.
3. Sustentabilidade. I. Spers, Eduardo Eugênio.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



INTRODUÇÃO

O campo das Ciências Agrárias e Ambientais é vasto e dinâmico, abrangendo uma diversidade de abordagens, técnicas e inovações essenciais para o avanço da agricultura, da pecuária e do manejo dos recursos naturais. Em um mundo em constante mudança, em que a sustentabilidade e a busca por soluções eficientes para os desafios ambientais são cada vez mais urgentes, a contribuição dos profissionais das agrárias se torna fundamental para a construção de um futuro mais equilibrado e saudável.

O Volume III de **Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais** reúne pesquisas de autores de diversas partes do mundo, contribuindo com uma série de investigações que exploram desde os fundamentos da agroecologia até as complexas interações entre os seres humanos e o meio ambiente. A primeira parte aborda questões cruciais relacionadas à sustentabilidade, desde a utilização de biopreparados como soluções ecológicas até a medição de emissões poluentes em processos produtivos, refletindo o compromisso com práticas agrícolas que buscam respeitar os ciclos naturais e minimizar impactos negativos no planeta.

Em seguida, somos conduzidos a uma viagem pelo campo da genética e do melhoramento de plantas, uma área essencial para garantir a segurança alimentar global e o uso mais eficiente dos recursos naturais. Através de uma análise detalhada, os estudos nos apresentam a diversidade genética e os avanços que permitem o desenvolvimento de culturas mais resilientes e produtivas.

O livro também nos convida a refletir sobre os diferentes aspectos do manejo de cultivos, abordando desde as propriedades físicas das madeiras tropicais até as técnicas agrícolas adaptadas a regiões semiáridas, sempre com o olhar atento para as melhores práticas agrícolas, que promovem uma integração harmoniosa entre o ser humano e a terra.

Por fim, encontramos uma seção dedicada à produção animal, que explora o papel fundamental da pecuária na alimentação e economia global, além das questões relacionadas à saúde animal. A conexão entre a produção e a saúde dos animais é uma chave para garantir a qualidade e a sustentabilidade dos sistemas produtivos, abrangendo desde práticas de manejo até o desenvolvimento de estratégias veterinárias inovadoras.

Através destes trabalhos, buscamos oferecer uma visão abrangente e integrada de diversos aspectos das ciências agrárias, com o objetivo de contribuir para o avanço do conhecimento, da pesquisa e da prática no campo. Este é um convite à reflexão sobre o papel fundamental que a ciência e a inovação desempenham na construção de um futuro agrícola mais sustentável, saudável e próspero para todos.

Desejo a todos uma proveitosa leitura!

Eduardo Eugênio Spers

SUMÁRIO

AGROECOLOGIA E SUSTENTABILIDADE

CAPÍTULO 1..... 1

BIOPREPARADOS AGROECOLÓGICOS COMO SOLUÇÃO BIOLÓGICA

Joana Maria Ferreira dos Santos Correia Simões
Daniela de Vasconcelos Teixeira Aguiar da Costa
Cristina Isabel de Victoria Pereira Amaro da Costa
 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254511

CAPÍTULO 2..... 21

EXPERIMENTAL MEASUREMENTS OF POLLUTING EMISSIONS FROM COMBINED
FEED FACTORIES FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION

Cristian Vasile
 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254512

CAPÍTULO 3..... 30

ASOCIACIÓN DEL CULTIVO CACAHUATE (*Arachis hypogaea* L.) - MAÍZ (*Zea mays* L.)
OCCIDENTAL AL SUROESTE DE GUANAJUATO

Alberto Calderón-Ruiz
Adriana Paola Martínez Camacho
Jorge Covarrubias-Prieto
Juan Carlos Raya-Pérez
Cesar Leobardo Aguirre-Mancilla
Salvador Montes-Hernández
María Susana Acosta-Navarrete
 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254513

CAPÍTULO 4..... 42

PRODUCCION DE BIOMASA EN MAIZ CON RIEGO POR GOTEIO

Guillermo Jesuita Pérez Marroquín
Raul Berdeja Arbeu
Isidro López Sánchez
Ramiro Escobar Hernández
Fabian Enriquez Garcia
Marcos Perez Sato

GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS

CAPÍTULO 5..... 53

VARIACIONES ESPACIALES EN LA DISTRIBUCIÓN ACTUAL Y POTENCIAL DE *Pinus oocarpa Schiede ex Schltdl.* EN EL ESTADO DE JALISCO

José German Flores-Garnica

Gabriela Ramírez-Ojeda

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254515

CAPÍTULO 6..... 63

LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE *Pinus oocarpa*: UN RECURSO CLAVE PARA SU MEJORAMIENTO Y PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE RESINA

Miguel Ángel Vallejo Reyna

Mario Valerio Velasco García

Viridiana Aguilera Martínez

Hilda Méndez Sánchez

Liliana Muñoz Gutiérrez

Martín Gómez Cárdenas

Adán Hernández Hernández

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254516

GESTÃO E MANEJO DE CULTIVOS

CAPÍTULO 7..... 72

STUDY OF SOME PHYSICAL PROPERTIES OF FIVE TROPICAL WOOD SPECIES

Guadalupe Olvera-Licona

José Amador Honorato-Salazar

Flora Apolinar-Hidalgo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254517

CAPÍTULO 8..... 82

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO RABANETE SOB QUANTIDADES DE MATA-PASTO (*Senna uniflora* L.) EM BASE VERDE INCORPORADO AO SOLO

Paulo César Ferreira Linhares

Lunara de Sousa Alves
Wyara Ferreira Melo
Janilson Pinheiro de Assis
Aline Carla de Medeiros
Patrício Borges Maracajá
Joaquim Odilon Pereira
Walter Martins Rodrigues
Karen Geovana da Silva Carlos
Geovanna Alicia Dantas Gomes
Maria Amanda Laurentino Freires

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254518

CAPÍTULO 9.....92

BIOECOLOGY AND INTEGRATED MANAGEMENT OF ALIEN INVASIVE PEACH FRUIT FLY *BACTROCERA ZONATA* SAUNDERS (DITPTERA: TEPHRITIDAE) IN SUDAN

Mohammed E. E. Mahmoud
Samira A. Mohamed
Mohamedazim I. B. Abuagla
Fathya M. Khamis
Sunday Ekesi

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254519

CAPÍTULO 10..... 104

PRODUTIVIDADE DE MILHO (*Zea mays*), VARIEDADE CRIOULO, NA REGIÃO SEMIÁRIDA EM FUNÇÃO DE DENSIDADES DE PLANTIO

Maria Elisa da Costa Souza
Paulo César Ferreira Linhares
Luciane Karine Guedes de Oliveira
Domingos Severino de Souza Junior
Lunara de Sousa Alves
Wyara Ferreira Melo
Aline Carla de Medeiros
Patrício Borges Maracajá
Joaquim Odilon Pereira
Walter Martins Rodrigues
Karen Geovana da Silva Carlos
Geovanna Alicia Dantas Gomes

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28032545110

CAPÍTULO 11.....123

PODA DE FORMACIÓN EN PLANTAS DE LIMÓN PERSA DURANTE LA ETAPA DE ESTABLECIMIENTO

Pablo Ulises Hernández Lara

Sergio Salgado Velázquez

Diana Rubi Ramos López

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28032545111

PRODUÇÃO ANIMAL E VETERINÁRIA

CAPÍTULO 12134

LOS MACHOS CABRÍOS FOTO-ESTIMULADOS SIN EXPERIENCIA SEXUAL INCREMENTAN LA TESTOSTERONA PLASMÁTICA DURANTE EL PRIMER CONTACTO SOCIO-SEXUAL CON HEMBRAS

Ilda G. Fernández

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28032545112

CAPÍTULO 13139

MICOSIS EN MASCOTAS DE LA CIUDAD DE PUEBLA, MÉXICO

Alejandra Paula Espinosa Taxis

Teresita Spezzia Mazzocco

Fabiola Avelino Flores

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28032545113

CAPÍTULO 14 150

A REVIEW OF THE STUDIES ON BLUEFIN TUNA (BFT) IN THE EASTERN ADRIATIC SEA

Vjekoslav Tičina

Ivan Katavić

Leon Grubišić

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28032545114

CAPÍTULO 15165

INDUSTRIALIZACIÓN DE LÁCTEOS EN LA HACIENDA AGUSBELLA, PARROQUIA RUMIPAMBA, COMO RESULTADO DE LA PRÁCTICA PREPROFESIONAL DE ESTUDIANTES DE PRODUCCIÓN ANIMAL

María José Jiménez Arciniega

Nathaly Alexandra Freire Pazmay

Fabian Mauricio Tello Velastegui

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28032545115

SOBRE O ORGANIZADOR..... 188

ÍNDICE REMISSIVO 189

CAPÍTULO 1

BIOPREPARADOS AGROECOLÓGICOS COMO SOLUÇÃO BIOLÓGICA

Data de submissão: 08/03/2025

Data de aceite: 21/03/2025

**Joana Maria Ferreira dos Santos Correia
Simões**

Instituto Politécnico de Viseu
Escola Superior Agrária de Viseu
Viseu – Portugal
<https://orcid.org/0009-0007-6486-8086>

**Daniela de Vasconcelos Teixeira Aguiar da
Costa**

Instituto Politécnico de Viseu
Escola Superior Agrária de Viseu
Viseu – Portugal
<https://orcid.org/0000-0002-7718-6072>

**Cristina Isabel de Victoria Pereira Amaro da
Costa**

Instituto Politécnico de Viseu
Escola Superior Agrária de Viseu e CERNAS
Viseu – Portugal
<https://orcid.org/0000-0001-8625-2206>

RESUMO: Na sociedade atual, a sustentabilidade ambiental e social é uma preocupação crescente, em particular na produção de alimentos que se traduz na crescente procura por produtos seguros para os ecossistemas e para o consumidor final. A utilização de biopreparados, com base na (re)

utilização de recursos naturais existentes na exploração, é uma parte integrante de sistemas produção agroecológicos. Estudaram-se sete biopreparados agroecológicos no projeto RESTORE - biopreparados Em Sistemas produção agroecológicos [projeto UIDB/00681/2020] – vinagre de figo-da-índia, vinagre de beldroega, sumo fermentado de laranja, extrato de alho, infusão de urtiga, decocção de cavalinha e biopreparado de alho e malagueta. O trabalho consistiu em: aplicação de inquérito aos agricultores sobre biopreparados utilizados; seleção e produção, análise físico-química e microbiológica e avaliação de efeitos *in vivo* de biopreparados. Foram realizados 17 inquéritos a produtores, na região Centro. Os biopreparados foram selecionados a partir da informação dos agricultores. Em laboratório, procedeu-se à quantificação de compostos fenólicos totais, análise da capacidade antioxidante e a da inibição de atividade microbiana, em bactérias e fungos, em três momentos temporais diferentes e com base no tipo de conservação estabelecida: logo após a preparação do biopreparado; três e seis meses após a conservação em fresco e seis meses após conservação por congelação. Os ensaios de campo foram realizados em viveiros de alface, em estufa, desde a sementeira até à transplantação. O sumo fermentado de laranja e os vinagres apresentam os melhores resultados em composição fenólica e capacidade antioxidante. Em termos de inibição de

atividade microbiológica, o biopreparado de alho e malagueta é o que demonstra uma inibição mais consistente. A decocção de cavalinha demonstra apresentar melhores resultados enquanto bioestimulante no cultivo de alface. É essencial dar continuidade a estudos de avaliação dos efeitos dos biopreparados para melhorar o conhecimento sobre os mesmos e os seus efeitos, bem como para fundamentar uma tomada de decisão mais adequada.

PALAVRAS-CHAVE: Agroecologia. Antioxidantes. Bioestimulante. Ação microbiológica. Biossolução.

AGROECOLOGICAL BIOPREPARATIONS AS AN ORGANIC SOLUTION

ABSTRACT: Nowadays, environmental and social sustainability is a growing concern, particularly in food production, which is reflected in the growing demand for products that are safe for ecosystems and for the end consumer. The use of biopreparations, based on the (re)use of natural resources on the farm, is an integral part of agroecological production systems. Seven agroecological biopreparations were studied in the RESTORE project - biopreparations in agroecological production systems [project UIDB/00681/2020] - prickly pear vinegar, purslane vinegar, fermented orange juice, garlic extract, nettle infusion, horsetail decoction and garlic and chilli biopreparation. The work consisted of: a survey of farmers on the biopreparations used; selection and production, physicochemical and microbiological analysis and evaluation of the in vivo effects of biopreparations. Seventeen surveys were carried out with producers in the Centro region. The biopreparations were selected based on information from the farmers. In the laboratory, total phenolic compounds were quantified, antioxidant capacity was analyzed and microbial activity was inhibited in bacteria and fungi, at three different time points and based on the type of preservation established: immediately after the preparation of the bioprepared; three and six months after fresh preservation and six months after frozen preservation. The field trials were carried out in greenhouse lettuce nurseries, from sowing to transplanting. Fermented orange juice and vinegars showed the best results in terms of phenolic composition and antioxidant capacity. In terms of inhibiting microbiological activity, the garlic and chilli pepper biopreparation shows the most consistent inhibition. The horsetail decoction shows the best results as a biostimulant in lettuce cultivation. It is essential to continue with studies evaluating the effects of biopreparations to improve knowledge about them and their effects, as well as to support better decision-making.

KEYWORDS: Agroecology. Antioxidants. Biostimulant. Microbial action. Biossolution.

1 INTRODUÇÃO

A agricultura é um dos sectores económicos que contribui para as alterações climáticas e para a poluição do meio ambiente e, consequentemente, para a perda de biodiversidade e de qualidade dos ecossistemas (Gonçalves, 2005; Castellanos *et al.*, 2020; Simões, 2023). Por isso, têm-se procurado encontrar formas de produzir mais sustentáveis e saudáveis, que assegurem a soberania e a segurança alimentares,

assim como a preservação dos agroecossistemas e da saúde dos trabalhadores rurais e consumidores.

A agroecologia surge como resposta a estas problemáticas, em particular porque procura assegurar: (1) promoção da saúde de todo o ecossistema e das comunidades; (2) respeito pelos diferentes sistemas ecológicos e ciclos agrícolas e pelas diferentes culturas; (3) cuidado, respeito e precaução pela vida; (4) promoção da equidade e da preservação da natureza, nomeadamente pela valorização de jovens e mulheres rurais (CIDSE, 2018). Para tal, faz uso dos treze princípios agroecológicos: (1) reciclagem; (2) redução do uso de *inputs*; (3) fertilidade do solo; (4) saúde e bem-estar animal; (5) biodiversidade; (6) sinergia; (7) diversificação económica da exploração agrícola; (8) cocriação de conhecimento; (9) valores sociais e dietas alimentares; (10) equidade; (11) conectividade; (12) governança da terra e dos recursos naturais; (13) participação ativa (Rodrigo, 2022).

A utilização de biopreparados é uma prática agroecológica, que pode contribuir para a conservação e regeneração dos recursos naturais, para a promoção da biodiversidade, proteção de culturas agrícolas contra pragas e doenças, e aumento da fertilidade e atividade biológica do solo.

Os biopreparados são produtos ou misturas de materiais naturais de origem vegetal, animal e/ou mineral, que podem ter funções como bioestimulante, biofertilizante e biopesticida (Simões *et al.*, 2024). Por norma, estes produtos têm fáceis e práticos protocolos de confeção e de aplicação, com baixos custos de produção e poucos resíduos nas culturas e sem intervalo de segurança conhecido, apesar de um prazo de validade relativamente curto, pelo que a quantidade produzida deve ser a necessária para ser utilizada em tempo útil (CET & INIA, 2017).

Em geral, os compostos das plantas com interesse decorrem da sua atividade alelopática. A alelopatia é a relação de influência entre duas espécies, em que uma delas consegue influenciar positiva, por promoção do desenvolvimento, ou negativamente, pela inibição, do desenvolvimento da outra espécie, com recurso a mecanismos químicos (Simões, 2023; Anjos, 2022). Estes compostos podem ter uma ação positiva ou negativa, consoante ajudam no desenvolvimento e/ou crescimento da própria planta ou de outros seres vivos - efeito bioestimulante, ou inibem e/ou eliminam o desenvolvimento de outros seres vivos – efeito de proteção (Chispusio *et al.*, 2003; Corsato *et al.*, 2010; Formagio *et al.*, 2010, 2014; Tur *et al.*, 2012; Moreira *et al.*, 2016; Fonseca *et al.*, 2017; Espinosa *et al.*, 2019; Anjos, 2022; Simões, 2023). Os efeitos de proteção podem ser sentidos em plantas espontâneas, em que umas plantas inibem o desenvolvimento das plantas vizinhas; pode

ser como inibição da atividade microbiana, ou até por potenciarem odores que atraem auxiliares ou que repelem pragas. Muitas destas funções decorrem da capacidade antioxidante de cada substância, tais como compostos fenólicos, alcalóides, terpenóides, flavonóides (Chispusio *et al.*, 2003; Tur *et al.*, 2012; Formagio *et al.*, 2014; Moreira *et al.*, 2016; Fonseca *et al.*, 2017; Espinosa *et al.*, 2019; Aniya *et al.*, 2022). Sabe-se, por exemplo, que a composição fenólica tem um papel importante na proteção das plantas contra o stresse oxidativo natural e apresenta inúmeras funções vitais para a sobrevivência das plantas, como o controlo das hormonas vegetais (El Modafar & El Boustani, 2003; Formagio *et al.*, 2014; Anjos, 2022; Simões, 2023).

A eficácia destes biopreparados depende dos compostos químicos presentes no biopreparado, que podem estar originalmente nos produtos utilizados ou ser produto das reações químicas durante a confeção destes produtos. Por outro lado, a quantidade destes compostos presentes nas plantas, e por isso a sua ação alelopática, depende de diversos fatores: condições edafoclimáticas em que as plantas se desenvolveram, estado de desenvolvimento das plantas aquando da colheita, parte da planta a usar, método e condições de preparação e aplicação na cultura, cultura-alvo e tipo de função e modo de conservação (Regnault-Roger *et al.*, 2003; Tur *et al.*, 2012; Formagio *et al.*, 2014; Pylak *et al.*, 2019; Anjos, 2022). Devido a esse facto, torna-se vital o conhecimento acerca das plantas utilizadas no fabrico de biopreparados (Formagio *et al.*, 2014).

Este trabalho foi desenvolvido no contexto do projeto RESTORE - biopReparados Em SisTemas prOdução agRoEcológicos, com diversas atividades associadas e realizadas: (1) recolha de informação acerca de biopreparados através da aplicação de um inquérito; (2) caracterização físico-química, (3) avaliação de efeito bioestimulante *in vivo*, em alfices, a análise da atividade antioxidante e dos compostos fenólicos totais e inibitório *in vitro* em bactérias e fungos e (4) divulgação de informações técnicas acerca de biopreparados. O trabalho teve como objetivo o estudo de sete biopreparados para se perceber quais os efeitos possíveis ao longo do tempo, após a sua confeção. Este foi um projeto realizado a partir de um consórcio da Escola Superior Agrária de Viseu, Escola Superior Agrária de Coimbra e Escola Superior Agrária de Castelo Branco.

2 METODOLOGIA

Inicialmente, aplicou-se um inquérito presencial aos agricultores na região Centro de Portugal, nos distritos de Castelo Branco e Viseu, para se conhecerem que biopreparados e para que fins os utilizavam. A Comissão de Ética do Instituto Politécnico de Viseu aprovou o questionário; seis agricultores aceitaram participar no estudo.

A partir das informações recolhidas nos questionários e da pesquisa bibliográfica, tomou-se a decisão de se estudarem os seguintes sete biopreparados: vinagre de beldroega (VB), vinagre de figo-da-índia (VF), sumo fermentado de fruta de laranja (SFL), extrato de alho (EA), infusão de urtiga (IU), decocção de cavalinha (DC) e biopreparado de alho e malagueta (BAP). Os critérios de seleção dos biopreparados foram: ação do biopreparado, disponibilidade dos ingredientes e dos recursos disponíveis para o projeto. Os biopreparados foram preparados no inverno e estavam todos prontos a 25 de fevereiro de 2023 para serem utilizados para as diferentes análises do estudo, nomeadamente em viveiros de alface, em Viseu e em Castelo Branco. Na tabela seguinte, encontram-se os protocolos utilizados na preparação dos biopreparados estudados.

Tabela 1 – Protocolos de confeção, aplicação e conservação dos biopreparados.

Vinagre de Beldroega		
Material	Protocolo de confeção	Tempo de preparação
1 kg Beldroega 1 kg Açúcar amarelo 3 L água por cada Kg de material sobranter	Colocar a beldroega e o açúcar a fermentar durante 15 a 20 dias. Colocar a manta térmica por cima do poceiro de forma a tentar evitar a presença de insetos no biopreparado. Coar e pesar o material sobranter. Adicionar, ao sobranter sólido, 3 l de água por cada kg de sobranter. Deixar fermentar durante 3 meses. Voltar a coar e conservar no escuro e no fresco.	15 + 90 dias
Diluição	1:16	
Efeitos descritos	Fertilizante	
Origem da informação	A informação obtida foi indicada por António Coelho, da Quinta da Malhadinha – Terra Sintrópica, em Mértola. Terra Sintrópica ESAV	
Vinagre de figo-da-Índia		
Material	Protocolo de confeção	Tempo de preparação
1 kg palma de figo-da-índia 3 kg açúcar amarelo 3 L água por cada Kg de material sobranter Coador Poceiro Manta térmica Cordão Colher de pau	Colocar as palmas e o açúcar a fermentar durante 15 a 20 dias. Colocar a manta térmica por cima do poceiro de forma a tentar evitar a presença de insetos no biopreparado. Coar e pesar o material sobranter. Adicionar, ao sobranter sólido, 3 l de água por cada kg de sobranter. Deixar fermentar durante 3 meses. Voltar a coar e conservar no escuro e no fresco.	15 + 90 dias
Diluição	1:16	

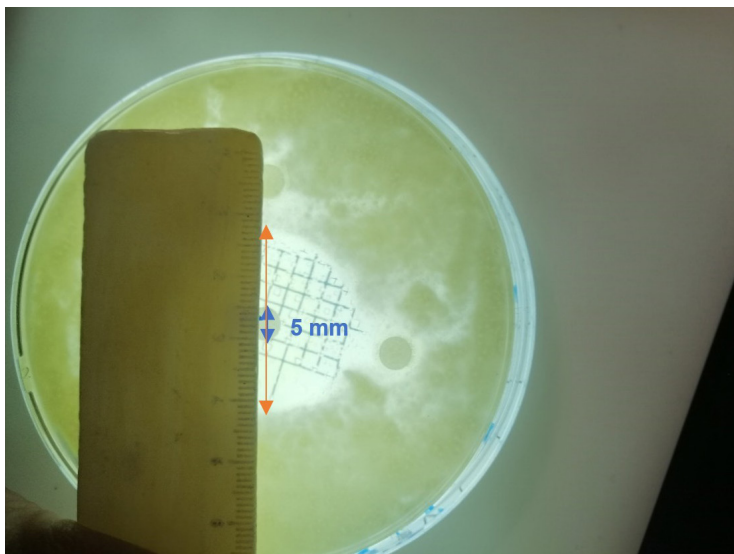
Efeitos descritos	Fertilizante	
Origem da informação	Terra Sintrópica ESAV A informação obtida foi indicada por António Coelho, da Quinta da Malhadinha – Terra Sintrópica, em Mértola. Terra Sintrópica ESAV	
Sumo fermentado de laranja		
Material	Protocolo de confeção	Tempo de preparação
1kg Laranjas 1kg Açúcar amarelo Coador Poceiro Manta térmica Cordão Colher de pau	Colocam-se as laranjas cortadas em pedaços e o açúcar a fermentar durante 7 dias. Coloca-se a manta térmica por cima do poceiro de forma a tentar evitar a presença de insetos no biopreparado. Coar e conserva-se no escuro e no fresco.	7 dias
Diluição	1:1000	
Efeitos descritos	Bioestimulante	
Referências bibliográficas	Reddy, 2011	
Extrato de alho		
Material	Protocolo de confeção	Tempo de preparação
110g alho com casca 2 colheres de sopa de azeite ou de colza 1 colher de sabão potássico 1 L de água	Picam-se os alhos com casca e juntam-se ao azeite ou à colza e deixar macerar durante 24 horas. Filtrar. Adicionar uma colher de sabão potássico e misturar tudo. Adicionar 1 L de água. Filtrar.	Preparação: 24 h Conservação: 3 semanas num local fresco e escuro.
Diluição	1:20	
Efeitos descritos	Fungicida Inseticida	
Referências bibliográficas	Petiot, 2010 Lapouge-Déjean, 2018	
Infusão de urtiga		
Material	Protocolo de confeção	Tempo de preparação
250 g folhas secas de urtiga 10 L água	Deitar as folhas de urtiga na água. Levar ao lume sem deixar levantar fervura.	30 min.
Diluição	1:20	
Efeitos descritos	Bioestimulante	
Referências bibliográficas	Petiot, 2010 Lapouge-Déjean, 2018	
Decocção de cavalinha		
Material	Protocolo de confeção	Tempo de preparação
1 kg cavalinha 10 L água	Colocar a cavalinha em água durante 24 horas. Levar ao lume e deixar ferver durante 20 minutos.	24 h

Diluição	1:5	
Efeitos descritos	Fertilizante	
	Bioestimulante	
	Repelente	
	Fungicida	
	Inseticida	
	Insetifuga	
	Acaricida	
Referências bibliográficas	Petiot, 2010	
	Lapouge-Déjean, 2018	
	Costa <i>et al.</i> , 2023	
Biopreparado de alho e malagueta		
Material	Protocolo de confecção	Tempo de preparação
50 g de alho (8 dentes)	Moer o alho e a malagueta num almofariz. Acrescentar álcool etílico. Deixar macerar 7 dias. Filtrar e armazenar.	Tempo de preparação: 7 dias
50 g malagueta		Tempo de conservação: 6 meses
1 L álcool etílico a 96º		
Diluição	1:200	
Efeitos descritos	Repelente	
	Inseticida	
	Acaricida	
Referências bibliográficas	Costa <i>et al.</i> , 2023	

Os biopreparados foram estudados relativamente aos efeitos, em bactérias e fungos, *in vitro*, e bioestimulantes pela sua aplicação em alfaces em viveiro. Foram, também, avaliadas a capacidade antioxidante e compostos fenólicos totais. Os estudos de inibição de atividade microbiana e de capacidade antioxidante e compostos fenólicos foram realizados (1) logo após a confecção dos biopreparados, em março de 2023; (2) três e seis meses após conservação em fresco e à sombra, em maio e agosto de 2023, respetivamente, e (3) seis meses após conservação por congelação, em agosto de 2023.

A análise da inibição da atividade microbiana foi realizada através da técnica dos discos impregnados, com utilização de bactérias Gram negativas *Escherichia coli*; como bactérias Gram positivas, bactérias lácticas e, como fungos, *Penicillium spp.* e leveduras. O diâmetro dos discos de papel usados era de 5 mm e a inibição foi considerada em medições superiores a esse valor, porque o valor da inibição é o valor do halo de inibição (seta a cor-de-laranja, na imagem 1) sem o diâmetro do disco de papel (seta azul, na imagem 1).

Figura 1 – Análise da inibição de atividade microbiana, com medição do halo de inibição e com a apresentação do diâmetro de papel. Legenda: cor-de-laranja – halo de inibição de atividade microbiana; azul – diâmetro do disco de papel.



A capacidade alelopática de uma substância ou composto pode ser avaliada no desenvolvimento de plantas das seguintes formas: índice de germinação de sementes e crescimento da planta em estudo, pelo comprimento da raiz, pelo comprimento da parte aérea, massa fresca e massa seca da planta (Corsato *et al.*, 2010; Espinosa *et al.*, 2019; Formagio *et al.*, 2010, 2014; Chipusio *et al.*, 2003). No caso deste trabalho, quisemos avaliar o efeito bioestimulante e utilizaram-se os critérios de comprimento da raiz, parte aérea, quinta folha expandida e massas fresca e seca da parte aérea. Os biopreparados foram aplicados em plântulas de alface desde a germinação à fase transplantação, três vezes por semana, em que o controle foi realizado com regas com água.

Para o estudo químico dos biopreparados, efetuou-se a análise de compostos fenólicos totais, com recurso ao método de Folin-Ciocalteu (MFC) e a análise da atividade antioxidante, com recurso aos métodos de sequestro de radicais ABTS^{•+} (2,2'-Azino-bis(3-Ethylbenzothiazoline-6-Sulfonic Acid)) e DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl). Para cada método, foi necessário proceder-se à reta de calibração, pelo que se usou ácido gálico para a reta de calibração para o método Folin-Ciocalteu e trolox como antioxidante padrão para os métodos ABTS^{•+} e DPPH. Os resultados dos compostos fenólicos totais são apresentados em relação à concentração de ácido gálico correspondente. Os resultados de ABTS^{•+} e DPPH foram apresentados em correspondência com a percentagem de inibição em trolox.

Os dados dos questionários foram analisados em estatística descritiva, em Excel, versão 2310, enquanto todos os restantes dados dos ensaios *in vivo* e *in vitro* foram analisados com recurso a *Statistical Package for the Social Science* versão 29.0 (SPSS). Com o SPSS, fizeram-se Análises de Componentes Principais (PCA), testes de normalidade de Kolmogorov-Smirnova, teste de homogeneidade One-Way ANOVA e testes de comparação de médias, com LSD para variâncias homogêneas, Tamhane para variâncias não homogêneas e para resultados que não apresentam normalidade, utilizou-se o Teste não paramétrico Kruskal-Wallis.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 UTILIZAÇÃO DE BIOPREPARADOS POR AGRICULTORES EM PORTUGAL

Os questionários foram aplicados presencialmente, no início do projeto RESTORE, a seis agricultores com um total de 15 biopreparados referidos e validados, por incluírem informação completa, fiável e possível de repetir. Os biopreparados referidos pelos agricultores foram: água de dessalgar bacalhau; água com duas colheres de detergente da louça e duas de vinagre; cinzas das lareiras e borras de café; urtiga (2); alho, malagueta e cebola; camomila, canela e cavalinha; capuchinha; hortelã-pimenta; caules e folhas de tomateiro; *Salvia officinalis*; água com petróleo; alho; bicarbonato de sódio; cavalinha. A maioria dos biopreparados referidos são usados em hortícolas e passam por processos de maceração (41%), decocção (23%) e mistura de ingredientes (12%). Os biopreparados são aplicados essencialmente por pulverização (mais de 60%) e preferencialmente na primavera e verão, na presença de inimigos das pragas, doenças ou plantas espontâneas consoante o seu tipo de ação. A forma como os agricultores obtiveram conhecimento e informação acerca dos biopreparados foi por experimentação própria (33%), conversas com agricultores e outras pessoas (28%), formações técnicas em agricultura biológica (28%) e consulta a bibliografia (11%). Relativamente à eficácia dos biopreparados, 70% dos inquiridos indicam que o biopreparado tem o efeito para o qual é produzido.

3.2 ANÁLISE DA CAPACIDADE ANTIOXIDANTE E DO TEOR EM COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS

Em termos médios, VF apresenta maior teor em compostos fenólicos totais, seguido de VB e SFL, apesar de ser SFL com maior capacidade antioxidante média, secundado pelos vinagres. Estes foram os biopreparados com melhores resultados ao longo do tempo, tanto no teor de compostos fenólicos totais como na capacidade

antioxidante. Os restantes biopreparados apresentam valores muito baixos em compostos fenólicos totais. Ao longo do tempo, ocorrem alterações nos teores, como por exemplo, VB perdeu cerca de 2/3 dos seus compostos fenólicos. VB congelado apresenta o maior teor em compostos fenólicos de todos os biopreparados - cerca de seis vezes o seu teor ao fim de seis meses de conservação em fresco e cerca de quatro vezes o seu teor no momento da preparação e SFL demonstra ter dobrado os compostos fenólicos ao fim de seis meses por congelação.

Tabela 2 - Médias dos resultados de compostos fenólicos totais. Letras diferentes significam que diferentes biopreparados apresentam diferenças significativas nos resultados. Legenda: a cor verde indica que é o biopreparado com maior teor em compostos fenólicos e a vermelho o biopreparado com menor teor de compostos fenólicos.

Compostos Fenólicos Totais	Na finalização do biorpreparado	Após 3 meses de conservação em fresco	Após 6 meses de conservação em fresco	Após 6 meses de conservação por congelação
Biopreparado de Alho e Malagueta	0,129c,d,e±0,01	0,112c,d±0,005	0,104c±0,005	0,121c±0,003
Decocção de Cavalinha	0,073d±0,002	0,064c±0,001	0,025d±0,002	0,075d±0,001
Extrato de alho	0,075d±0,002	0,063c,d,e±0,008	0,065c±0,001	0,081d±0,003
Infusão de Urtiga	0,15c±0,005	0,048d±0,000	0,028d±0,001	0,129c±0,001
Sumo Fermentado de Laranja	0,829a±0,011	0,741b±0,025	0,431b±0,011	1,451a±0,009
Vinagre de Beldroega	0,624b±0,006	1,136a±0,013	0,511b±0,019	2,378a±0,107
Vinagre de Figo-da-Índia	1,004a,b±0,033	1,254a,b,c,d,e±0,176	1,516a±0,032	0,928b±0,012

Todos os biopreparados, à exceção de SFL, VB e VF, demonstram em três meses de conservação em fresco perder capacidade antioxidante, em oposição ao aumento da capacidade antioxidante de VF e VB neste período para quase o triplo. Aos seis meses, apresentam o dobro e o triplo da capacidade antioxidante, respetivamente VF e VB, do que em relação à conservação por congelação.

Os açúcares adicionados permitem que a fermentação continue a processar-se ao longo do tempo, o que gera a criação de novos compostos, nomeadamente compostos fenólicos com capacidade antioxidante, tal como nos mostram os resultados obtidos nos vinagres e no SFL (Soares, 2022).

A laranja tem na sua constituição grande quantidade de compostos fenólicos e antioxidantes, como o limoneno, o pineno e a narangenina (Chispusio et al., 2003).

Tabela 3 - Médias dos resultados da capacidade antioxidante pelo método ABTS⁺. Letras diferentes significam que diferentes biopreparados apresentam diferenças significativas nos resultados. Legenda: a cor verde indica que é o biopreparado com maior capacidade antioxidante e a vermelho o biopreparado com menor capacidade antioxidante.

Capacidade antioxidante por ABTS ⁺	Na finalização do biopreparado	Após 3 meses de conservação em fresco	Após 6 meses de conservação em fresco	Após 6 meses de conservação por congelação
Biopreparado de Alho e Malagueta	0,418b,c±0,018	0,279c±0,003	0,34d,e,f±0,003	0,267c,f±0,007
Decocção de Cavalinha	0,301c,d,e±0,01	0,156d±0,003	0,069c,e±0,001	0,106d±0,004
Extrato de alho	0,392b,c,d±0,024	0,044e±0,003	0,066c,e±0,001	0,235b,f±0,009
Infusão de Urtiga	0,517b±0,008	0,143d±0,002	0,134b,d±0,004	0,217b±0,007
Sumo Fermentado de Laranja	1,461a±0,045	1,390a±0,021	1,256a,b,c±0,088	1,025a,b,c,d,e±0,116
Vinagre de Beldroega	0,274d,e±0,01	0,673b±0,018	0,93a±0,03	0,343a,c±0,015
Vinagre de Figo-da-Índia	0,226e±0,016	0,575b±0,01	0,887a±0,013	0,426a±0,005

Tabela 4 - Médias dos resultados da capacidade antioxidante pelo método DPPH. Letras diferentes significam que diferentes biopreparados apresentam diferenças significativas nos resultados. Legenda: a cor verde indica que é o biopreparado com maior capacidade antioxidante e a vermelho o biopreparado com menor capacidade antioxidante e cada análise.

Capacidade antioxidante por DPPH	Na finalização do biopreparado	Após 3 meses de conservação em fresco	Após 6 meses de conservação em fresco	Após 6 meses de conservação por congelação
Biopreparado de Alho e Malagueta	0,037d±0,001	0,032c±0,011	0,33c,d±0,089	1,141c,f±0,062
Decocção de Cavalinha	0,049d,f±0,004	0,041c±0,012	0,596c±0,023	0,827c,f±0,027
Extrato de alho	0,004e±0,001	0,013c±0,002	0,304d±0,022	0,240d,f±0,039
Infusão de Urtiga	0,12c±0,001	0,008c±0,001	0,000d±0,018	2,783b,f±0,127
Sumo Fermentado de Laranja	0,544a±0,022	0,468a±0,010	4,121a,b,c,d±0,848	10,143a,b,c,d±0,772
Vinagre de Beldroega	0,293b±0,005	0,332b±0,011	10,38a±0,148	5,763a,e±0,115
Vinagre de Figo-da-Índia	0,158b,c,d,e,f±0,018	0,255b±0,003	6,258b±0,208	4,608e,f±0,474

Estudos indicam que o alho apresenta os maiores teores em capacidade antioxidante quando sofre ebulição, por poder provocar a inativação da atividade oxidante pela peroxidase e pela prevenção de oxidação por lipoproteínas, o que justifica os resultados obtidos pelo EA e pelo BAP (LTA, s/d).

Os EA, IU, DC e BAP têm baixa capacidade antioxidante e compostos fenólicos, em comparação com os restantes (Simões, 2023).

A cavalinha e a urtiga têm compostos com capacidade antioxidante e alelopática, mas devido ao facto de ter passado por decocção e infusão, respetivamente, podem ter sido inativados os compostos fenólicos e antioxidantes, o que pode justificar uma menor inibição microbiana e menores teores em compostos fenólicos totais e capacidade antioxidante (Petiot, 2010).

3.3 ANÁLISE DA INIBIÇÃO DA ATIVIDADE MICROBIANA

Em relação à função bactericida em Gram negativas, VF e VB apresentam os valores mais elevados, seguidos por SFL e BAP, enquanto DC não apresenta qualquer atividade inibitória, em termos médios. No momento da preparação, apenas se considera que BAP apresenta alguma eficácia; após três meses de conservação em fresco, todos, exceto o DC, apresentam inibição, pelo que interessa conservar, em especial VB, com o melhor resultado e acima de 10 mm de inibição; nos seis meses de conservação, o ideal será utilizar o VF ou o SFL, se congelado, mas VB, SFL, IU e BAP apresentam inibição quando conservados em fresco e BAP e VB, se congelados. Não faz sentido utilizar DC como antibacteriano; EA só faz sentido usar após a conservação em fresco durante três meses; VB faz sentido usar após três meses de conservação em fresco.

Tabela 5 - Médias dos resultados da inibição da atividade microbiológica de bactérias Gram negativas. Letras diferentes significam que diferentes biopreparados apresentam diferenças significativas nos resultados. Legenda: a cor verde indica que é o biopreparado com maior inibição de atividade microbiológica e a vermelho com menor inibição, em cada momento.

Inibição da atividade microbiológica em bactérias Gram negativas	Na finalização do biopreparado	Após 3 meses de conservação em fresco	Após 6 meses de conservação em fresco	Após 6 meses de conservação por congelação
Biopreparado de Alho e Malagueta	7,333b±0,577	9,833b±1,041	7,333b,c±2,517	8,333a,b±2,887
Decocção de Cavalinha	5,000b±0,000	5,000b±0,000	5,000b,c±0,000	6,000b±1,000
Extrato de alho	5,000b±0,000	9,167b±1,041	6,000c±1,000	5,000b±0,000
Infusão de Urtiga	5,000b±0,000	7,000a,b±3,464	7,000b,c±1,000	5,500b±0,500

Sumo Fermentado de Laranja	5,000b±0,000	8,667a,b±3,215	8,667a,b,c±6,351	10,000a,b±3,464
Vinagre de Beldroega	6,333b±1,573	12,667a,b±2,887	8,333b,c±2,887	6,833a,b±3,175
Vinagre de Figo-da-Índia	5,000b±0,000	7,000b±1,732	12,500b±0,866	10,000a,b±3,464

Na verdade, se um agricultor puder fazer todos os biopreparados para inibir bactérias Gram negativas, deveria produzir apenas a quantidade necessária para usar no momento no caso de BAP; produzir e conservar em fresco até três meses o VB e produzir e conservar em fresco durante seis meses VF, sem congelar, para poder rentabilizar o máximo gastando o menos possível. Os restantes não têm resultados tão positivos quanto à inibição da atividade microbiana.

No sentido de inibir o desenvolvimento de bactérias Gram positivas, não faz sentido usar SFL e IU, devido ao facto de, em média, não apresentarem inibição. VB apresenta a maior inibição bacteriana, secundado por VF, EA e BAP. No momento da preparação, é preferível utilizar BAP e VB; após três meses de conservação em fresco, podem utilizar-se todos os biopreparados exceto SFL e IU, mas preferencialmente DC e EA, que apresentam inibições superiores a 10 mm. Após seis meses de conservação em fresco, podem usar-se BAP, VB e VF, em especial VB e VF pela inibição superior a 10mm; após seis meses por congelação, podem-se usar EA, VB e VF. No caso de um agricultor poder produzir todos e conservar, será mais aconselhável produzir VB e conservar em fresco até seis meses, devido ao facto de permitir inibição ao longo do tempo. Também o EA parece ser interessante, por apresentar uma maior inibição aos três meses de conservação em fresco.

Tabela 6 - Médias dos resultados da inibição da atividade microbiológica de bactérias Gram positivas. Letras diferentes significam que diferentes biopreparados apresentam diferenças significativas nos resultados. Legenda: a cor verde indica que é o biopreparado com maior inibição de atividade microbiológica e a vermelho com menor inibição, em cada momento.

Inibição da atividade microbiológica em bactérias Gram positivas	Na finalização do biopreparado	Após 3 meses de conservação em fresco	Após 6 meses de conservação em fresco	Após 6 meses de conservação por congelação
Biopreparado de Alho e Malagueta	7,667b±1,155	11,000b±2,646	8,667b±4,041	5,000c±0,000
Decocção de Cavalinha	5,000b±0,000	10,167b±2,021	5,000b±0,000	5,000c±0,000
Extrato de alho	5,000b±0,000	11,667a,b±4,726	5,000b±0,000	11,000b±0,000

Infusão de Urtiga	5,000b±0,000	5,000b±0,000	5,000b±0,000	5,000c±0,000
Sumo Fermentado de Laranja	5,000b±0,000	5,333b±0,577	5,167b±0,287	5,000c±0,000
Vinagre de Beldroega	7,333b±0,577	9,000b±2,000	16,000a,b±2,646	8,167b,c±2,754
Vinagre de Figo-da-Índia	6,000b±1,000	6,667b±1,041	12,667a±2,887	6,667b,c±2,887

Relativamente à inibição de atividade de *Penicillium*, em média, o BAP apresenta os melhores resultados, em oposição inibições residuais ou nulas de IU e DC, respetivamente. No momento da finalização do biopreparado, apenas SFL, EA e BAP apresentam inibição de atividade. Após três meses de conservação, BAP, EA, VB e VF apresentam inibição. Aos seis meses de conservação em fresco BAP e vinagres oferecem uma inibição da atividade microbiana; e por conservação por congelação, BAP, EA, SFL e vinagres apresentam inibição. O agricultor pode produzir SFL sempre que considerar que vai precisar uma semana depois, que é tempo de produção deste biopreparado, sem ter de gastar mais recursos com conservação e produzindo apenas a quantidade que necessita.

Tabela 7 - Médias dos resultados da inibição da atividade microbiológica de *Penicillium*. Letras diferentes significam que diferentes biopreparados apresentam diferenças significativas nos resultados. Legenda: a cor verde indica que é o biopreparado com maior inibição de atividade microbiológica e a vermelho com menor inibição, em cada momento.

Inibição da atividade microbiológica em <i>Penicillium</i>	Na finalização do biopreparado	Após 3 meses de conservação em fresco	Após 6 meses de conservação em fresco	Após 6 meses de conservação por congelação
Biopreparado de Alho e Malagueta	7,333a,b,c±0,577	7,333b±2,082	11,000b±1,000	11,667a,b±3,055
Decocção de Cavalinha	5,000c±0,000	5,000b±0,000	5,000b±0,000	5,667b±0,577
Extrato de alho	9,000b±0,000	8,667a,b±1,155	5,000b±0,000	9,000b±1,732
Infusão de Urtiga	5,000c±0,000	5,000b±0,000	5,000b±0,000	5,000b±0,000
Sumo Fermentado de Laranja	13,000a±0,000	5,000b±0,000	5,000b±0,000	8,333a,b±5,774
Vinagre de Beldroega	5,000c±0,000	6,667a,b±2,887	10,000b±1,000	7,167b±0,764
Vinagre de Figo-da-Índia	5,000c±0,000	7,167b±2,021	9,333b±1,155	8,167b±1,756

Em média, todos os biopreparados apresentam inibição da atividade das leveduras, apesar de em DC ser residual. No momento de preparação, BAP, EA,

SFL e VF inibiram a atividade das leveduras. VF deve utilizar-se aos três meses de conservação em fresco, em local fresco e escuro. Após seis meses de conservação em fresco, BAP, EA, SFL e VF apresentam inibição. Quando congelados, BAP, IU, SFL e VB mantêm a capacidade de inibição passados seis meses. O biopreparado mais consistente em termos de efeito em leveduras é o BAP, com inibições sempre maiores a 9 mm, pelo que é o biopreparado mais útil para leveduras, cuja conservação pode ser realizada em fresco.

Tabela 8 - Médias dos resultados da inibição da atividade microbiológica de leveduras. Letras diferentes significam que diferentes biopreparados apresentam diferenças significativas nos resultados. Legenda: a cor verde indica que é o biopreparado com maior inibição de atividade microbiológica e a vermelho com menor inibição, em cada momento.

Inibição da atividade microbiológica em <i>Penicillium</i>	Na finalização do biopreparado	Após 3 meses de conservação em fresco	Após 6 meses de conservação em fresco	Após 6 meses de conservação por congelação
Biopreparado de Alho e Malagueta	7,333a,b,c±0,577	7,333b±2,082	11,000b±1,000	11,667a,b±3,055
Decocção de Cavalinha	5,000c±0,000	5,000b±0,000	5,000b±0,000	5,667b±0,577
Extrato de alho	9,000b±0,000	8,667a,b±1,155	5,000b±0,000	9,000b±1,732
Infusão de Urtiga	5,000c±0,000	5,000b±0,000	5,000b±0,000	5,000b±0,000
Sumo Fermentado de Laranja	13,000a±0,000	5,000b±0,000	5,000b±0,000	8,333a,b±5,774
Vinagre de Beldroega	5,000c±0,000	6,667a,b±2,887	10,000b±1,000	7,167b±0,764
Vinagre de Figo-da-Índia	5,000c±0,000	7,167b±2,021	9,333b±1,155	8,167b±1,756

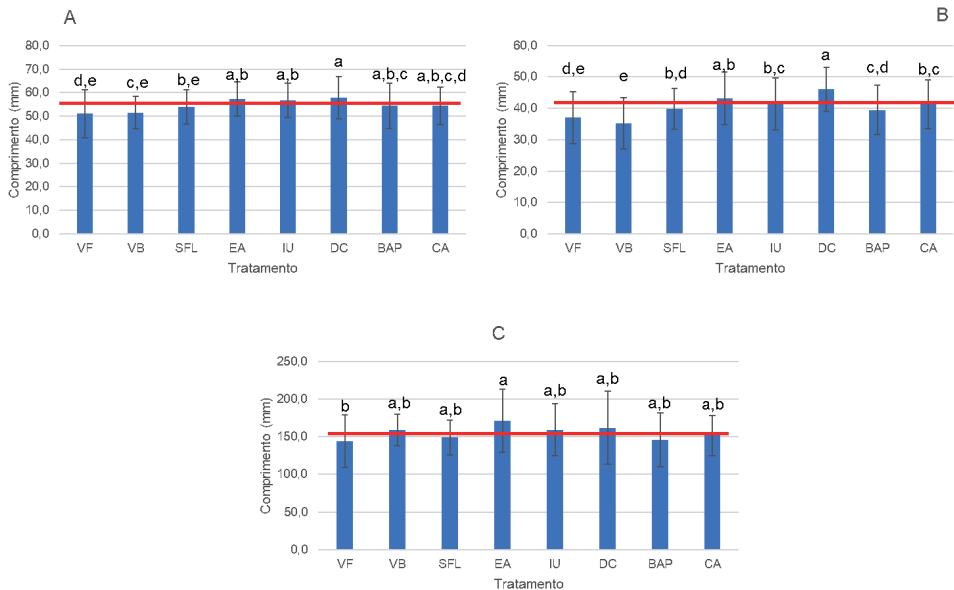
O tipo de conservação mais aconselhado para cada biopreparado, depende dos produtos que lhe deram origem e do processo de produção, mas também do tipo de efeito que se pretende.

3.4 ANÁLISE DA AÇÃO BIOESTIMULANTE EM VIVEIROS DE ALFACE

Os melhores resultados obtidos em termos de efeito bioestimulante em alface foram obtidos com biopreparados com menor capacidade antioxidante – EA, IU, DC e BAP, provavelmente devido ao facto de a alface ser uma espécie constituída por compostos com grande capacidade antioxidante (Tiveron, 2010). Estudos laboratoriais indicam que o alho não afeta negativamente a alface (Lefrançois; Thorez, 2014), mas que o ácido

asparragúscico presente no alho tem um efeito negativo no desenvolvimento das raízes e do hipocótilo da alface (Regnault-Roger *et al.*, 2003), o que pode justificar os resultados do BAP e EA com resultados semelhantes ao do controle.

Figura 2 - Comprimentos aéreos e radicular de alface, por tratamento: A – Comprimento da parte aérea; B – Comprimento da quinta folha expandida; C – Comprimento da parte radicular. Letras diferentes significam que diferentes biopreparados apresentam diferenças significativas nos resultados. Legenda: VF – vinagre de figo-da-Índia; VB – vinagre de beldroega; SFL – sumo fermentado de laranja; EA – extrato de alho; IU – infusão de urtiga; DC – decocção de cavalinha; BAP – biopreparado de alho e malagueta; CA – controle da análise.



Por outro lado, a urtiga tem um bom teor em azoto, o que pode justificar a sua ação bioestimulante (Lefrançois; Thorez, 2014; Aspe, 2016).

Os biopreparados EA, IU e DC são os que apresentam melhores resultados em termos de efeito bioestimulante no comprimento da parte aérea e radicular e no comprimento da quinta folha expandida e em termos de biomassa, com potencialidade bioestimulante sem diferenças significativas para o controle (água). A alface é uma espécie muito rica em compostos antioxidantes, como ácido ascórbico, vitamina A, β -caroteno, ao folato, a flavonoides (Almeida, 2015; Reça, 2021; Ripado, 1993).

Relativamente ao efeito bioestimulante do SFL, a presença de α -pineno na laranja pode justificar a inibição de desenvolvimento das alfaces em viveiro, tal como de outros compostos fenólicos e antioxidantes, como o limoneno e a naringenina, em que alguns terão uma grande capacidade alelopática negativa (Chispusio *et al.*, 2003).

4 CONCLUSÕES

A utilização de biopreparados na produção agrícola, e em especial na proteção das culturas, deve basear-se em estudos que validem os seus efeitos principais e secundários, e que permitam sistematizar e disponibilizar informação aos agricultores.

Os biopreparados estudados foram selecionados a partir da informação recolhida junto de agricultores portugueses, e por indicação dos mesmos relativamente à falta de informação sobre os seus efeitos ao longo do tempo, e de informação disponível em fontes bibliográficas.

O trabalho permitiu estabelecer alguns efeitos em termos de efeitos biopesticida e bioestimulante e de capacidade antioxidante.

Em termos de efeito inibitório em microrganismos, os biopreparados mais consistentes em inibir a atividade microbiana são o sumo fermentado de laranja, o vinagre de beldroega, o vinagre de figo-da-Índia e o biopreparado de alho e malagueta. Os restantes apresentam pontualmente, ou com menor frequência, uma capacidade inibitória dos microrganismos. Em termos de efeito bioestimulante, os biopreparados com melhores resultados em viveiro de alface da variedade “Maravilha 4 estações” foram: extrato de alho, infusão de urtiga, decocção de cavalinha e biopreparado de alho e malagueta. Estes biopreparados são os que apresentam menores teores em compostos fenólicos e capacidade antioxidante, o que pode justificar o maior desenvolvimento da alface, pelo facto de ser uma espécie e uma variedade com alto teor em compostos fenólicos e capacidade antioxidante.

Foi possível perceber que o tipo de conservação tem uma relação com os resultados obtidos, como por exemplo, em relação ao vinagre de figo-da-Índia, é melhor conservar em fresco para ter um maior teor em compostos fenólicos.

De seguida, apresenta-se uma tabela com potenciais usos e validade dos biopreparados, com resultados de inibição de atividade microbiana superiores a 8,5 mm e valores de capacidade antioxidante por ABTS superiores a 0,5% trolox.

Tabela 9 - Potenciais usos e validade estudados dos biopreparados.

Biopreparados	Capacidade antioxidante	Inibição da atividade de bactérias Gram negativas	Inibição da atividade de bactérias Gram positivas	Inibição da atividade de Penicillium	Inibição da atividade de leveduras	Data preferencial de utilização após finalização do biopreparado	Método de conservação
VF						3 meses	Fresco
						6 meses	Fresco
						6 meses	Congelação

VB						3 meses	Fresco
						6 meses	Fresco
SFL						0 meses	Fresco
						3 meses	Fresco
						6 meses	Fresco
						6 meses	Congelação
EA						0 meses	Fresco
						3 meses	Fresco
						6 meses	Fresco
						6 meses	Congelação
IU						0 meses	Fresco
						6 meses	Congelação
DC						3 meses	Fresco
						6 meses	Fresco
						6 meses	Congelação
BAP						0 meses	Fresco
						3 meses	Fresco
						6 meses	Fresco
						6 meses	Congelação

A partir da Tabela 9, é possível ao agricultor selecionar os biopreparados de acordo com o fim pretendido, modo de conservação e o seu prazo de validade.

Devem continuar-se a estudar biopreparados e em outras valências e efeitos, para se perceber realmente os seus efeitos para o ecossistema, para a saúde do agricultor e do consumidor final.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro dos fundos nacionais ao Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS) [projeto UIDB/00681; DOI: 10.54499/UIDP/00681/2020] financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) e ao projeto HARVEST - Valorizar a Horta fAmiliar de forma a educaR para uma dieta mediterrânica, saudáVel E SustenTável [PRR-C05-i03-I-0001].

Os autores agradecem também a todos aqueles que de alguma forma colaboraram neste projeto, em especial a todos os agricultores participantes pelo seu contributo na resposta dos questionários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, D. Manual de culturas Horticolas (3ª edição). Barcarena, Editorial Presença, 2015. Volume I: 49-52; 158-163.
- Aniya *et al.* **Relationship between the Antioxidant activity and allelopathic activities of 55 chinese pharmaceutical plants.** 2022. *Plants*, 11(2481). <https://doi.org/10.3390/plants11192481>
- Anjos, E.R. **Avaliação do potencial antioxidante e alelopático de folhas de Araçá-boi.** 2022. Trabalho de conclusão de curso de Agronomia - Instituto Federal do Espírito Santo Campus Itapina, Colatina: 9-21.
- Aspe, P. Manual de uso de los abonos verdes. In Barasoain R, López F (Eds). **Sembrar abonos verdes por una huerta sana y productiva** (1ª Edição). Navarra, la Fertilidad de la Tierra, 2016: 62-90.
- Castellanos, L. *et al.* **Biopreparados para el control de enfermedades foliares de fresa, Pamplona, Columbia, aun una solución parcial.** 2020. *Journal of Negative e No Positive Results*, 5(9), 933-951. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.3419>
- CET - Centro de Educación y Tecnología; INIA. **Biopreparados para el manejo ecológico de plagas y enfermedades.** 2017.
- Chispusio, G., *et al.* **Compuestos alelopáticos: herbicidas del futuro?.** 2003. In Regnault-Roger C, Philogène BJR, Vincent C (Eds). *Biopesticidas de origen vegetal* (ediciones). Madrid, Ediciones Mundi-Prensa: 153-167.
- CIDSE. **Os Princípios da Agroecologia – Rumo a sistemas alimentares justos, resilientes e sustentáveis.** Bruxelas, Bélgica, 2018.
- Corsato, J.M., *et al.* 2010. **Efeito alelopático do extrato aquoso de folhas de girassol sobre germinação de soja e picão-preto.** *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina. 31(2): 353-360.
- Costa, C.A. *et al.* **Manual de Práticas agroecológicas.** 2023.
- El Modafar, C.; El Boustani, E.S.. Contribución de los polifenoles a los mecanismos de defensa de las plantas. In Regnault-Roger C, Philogène BJR, Vincent C (Eds). **Biopesticidas de origen vegetal** (ediciones). Madrid, Ediciones Mundi-Prensa, 2003: 173-187.
- Espinosa, R.Z. *et al.* **Atividade alelopática de extrato aquoso de Eucalyptus grandis Hill ex Maiden sobre alface (Lactuca sativa L.) e Picao-Preto (Bidens pilosa L.).** 2019. *Revista Valore, Volta Redonda*. 4 (Edição Especial): 1-14.
- Fonseca, J.C. *et al.* **Antioxidant and allelopathic activities of Smilax brasiliensis Sprengel (Smilacaceae).** 2017. *South African Journal of Botany*, 111, 336-340. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2017.04.003>
- Formagio, A.S.N. *et al.* **Potencial alelopático e antioxidante de extatos vegetais.** 2014. *Bioscience Journal*. 30: suplemento 2: 629-638.
- Formagio, A.S.N. *et al.* **Potencial alelopático de cinco espécies da família Annonaceae.** 2010. *Revista Brasileira de Biociências*. 8(4): 349-354.
- GONÇALVES, M.S.. **Gestão de Resíduos Orgânicos** (1ª Edição). Sociedade Portuguesa de Inovação (SPI): 2005.
- Lapouge-Déjean, B.. Preparados a base de plantas. In Barasoain R, López F (Eds). **Preparados naturales para el huerto ecológico - Extractos fermentados, embadurnados, tratamientos...** (1ª

Edição). Navarra, La Fertilidade de la tierra - Agricultura agroecológica, Guías para La Fertilidade de la tierra, 2018: 14-55.

Lefrançois, S.; Thorez, J.P. **Diez buenas razones para asociar las plantas compañeras**. In Barasoain R, López F. *Plantas compañeras en el huerto ecológico guía de cultivos asociados* (1ª Edição). Navarra, la Fertilidad de la Tierra, 2014: 26-30.

Lefrançois, S.; Thorez, J.P. **Las plantas compañeras en la práctica**. In Barasoain R, López F. *Plantas compañeras en el huerto ecológico guía de cultivos asociados* (1ª Edição). Navarra, la Fertilidad de la Tierra, 2014: 63-70.

LIRA, A.I.. **Manual de Biopreparados para la Agricultura Ecológica**. 2011.

Moreira, M.H.O. *et al.* **Interações alelopáticas sobre o desenvolvimento de alface (*Lactuca sativa* L. cv. Vanda) cultivada em solo cafeeiro**. 2016. Revista da UI_IPSantarém, 4(4),16.

LTA - Liotécnica Tecnologia em Alimentos Ltda. **Antioxidantes sintéticos e naturais**. s/d. *Aditivos & Ingredientes*, 23–31. https://plantbasedfoods.com.br/upload_arquivos/201605/2016050147433001463933303.pdf

Petiot, E.. Los preparados biológicos. In Barasoain R, López F (Eds). **Los cuidados naturales de los árboles** (1ª Edição). Navarra, La Fertilidade de la tierra - Agricultura agroecológica, Guías para La Fertilidade de la tierra, 2010: 67-90.

Pylak, M.; Oszust, K.; Frac, M.. **Review report on the role of bioproducts, biopreparations, biostimulants and microbial inoculants in organic production of fruit**. 2019. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, 18, 597–616. <https://doi.org/10.1007/s11157-019-09500-5>

Reça, B.N.P.. **Trichoderma spp. no controle de doenças causadas por Rhizoctonia solani Kühn**. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2021: 12-14.

Reddy, R.. **Cho's Global Natural Farming**. 2011. South Asian Rural Reconstruction Association (SARRA): 30-33.

Regnault-Roger, C.; Philogène, B.J.R.; Vincent, C.. **Biopesticidas de origen vegetal** (edición). 2003. Madrid, Ediciones Mundi-Prensa: 1-16.

Ripado, M.F.B.. **A Alface**. Mem Martins, Publicações Europa-América, 1993: 17-29.

Rodrigo, I. **Agroecologia, Circuito Curto Agroalimentar e Sistema Participativo de Garantia**. Hortelã Magenta, 2022.

SIMÕES, J. **Biopreparados agroecológicos – usos e caracterização química, microbiológica e em campo**. 2023. Trabalho Final de Curso – Escola Superior Agrária de Viseu, Instituto Politécnico de Viseu, Viseu, 2023.

Soares, V.C.C.. **Propriedades antimicrobianas e antioxidantes de vinagres de frutos**. 2022. Dissertação de Mestrado. Universidade do Algarve.

Tiveron, A.P.. **Atividade antioxidante e composição fenólica de legumes e verduras consumidos no Brasil**. Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz.", 2010. <https://doi.org/https://doi.org/10.11606/D.11.2010.tde-20102010-101541>

Tur, C.M. *et al.* **Atividade alelopática de extratos aquosos de folhas de rabo-de-bugio sobre germinação e o crescimento inicial de plântulas de alface**. 2012. Revista Brasileira de Biociências. 10(4): 521-525.

SOBRE O ORGANIZADOR

EDUARDO EUGENIO SPERS realizou pós-doutorado na Wageningen University (WUR), Holanda, e especialização no IGIA, França. Possui doutorado em Administração pela Universidade de São Paulo (USP). Foi Professor do Programa de Mestrado e Doutorado em Administração e do Mestrado Profissional em Comportamento do Consumidor da ESPM. Líder do tema Teoria, Epistemologia e Métodos de Pesquisa em Marketing na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (ANPAD). Participou de diversos projetos de consultoria e pesquisa coordenados pelo PENSE e Markestrat. É Professor Titular no Departamento de Economia, Administração e Sociologia, docente do Mestrado em Administração e Coordenador do Grupo de Extensão MarkEsalq no campus da USP/Esalq. Proferiu palestras em diversos eventos acadêmicos e profissionais, com diversos artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, livros e capítulos de livros sobre agronegócios, com foco no marketing e no comportamento do produtor rural e do consumidor de alimentos.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ação microbiológica 2
Adriatic Sea 150, 151, 152, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163
Agricultura agroecológica 20, 105
Agricultura familiar 105, 106, 107
Agricultura orgânica 83
Agroecologia 2, 3, 19, 20, 91, 122
Aislamiento social 134, 135
Anisotropy ratio 72, 73, 75, 76, 77, 79, 80
Antioxidantes 2, 10, 12, 16, 20
Arachis hypogaea L. 30, 31, 39, 40
Automation 21, 28

B

Bioecology of Bactrocera zonata 92
Bioestimulante 2, 3, 4, 6, 7, 8, 15, 16, 17, 128
Biology 51, 70, 92, 94, 95, 150, 151, 152, 154, 155, 158, 159, 163, 164
Biomasa 31, 37, 38, 42, 43, 45, 46, 48, 49, 50
Biossolução 2
Bluefin tuna 150, 151, 152, 156, 159, 160, 161, 162, 163, 164
Brote 124, 127
Buenas prácticas 165, 166, 167, 168, 170, 171, 173, 184, 185, 186, 187

C

Combined feeds 21, 22, 26, 28
Comportamiento sexual 134, 135

D

Densidad Kernel 53, 55, 58, 60
Density 54, 62, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 106
Dermatofitos 139, 140, 141, 143, 144
Despunte 124, 127
Diversidad genética 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71

E

Enseñanza - aprendizaje 165
Environment 21, 22, 39, 152, 159, 160, 161
Esporotricosis 139, 141, 142, 143, 145, 147
Estructura 124, 125, 168

F

Fishing 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163
Fomento 53, 60
Fotoestimulación 134

H

Hortaliça de raiz 83
Hybridization of Bactrocera species 92

I

Interconexión en cultivos 31
Invasive species management 92

M

Machos cabríos 134, 135
Maíces occidentales 31
Manejo agronómico 123, 124, 125, 126, 129, 132
Mascotas 139, 145
Máxima entropía 53, 56, 57, 58
Mejoramiento genético forestal 64, 65
Micosis 139, 140, 141, 142, 143, 147

N

Niveles de humedad 42, 43, 44, 49, 50
Noxious emissions 21

P

Peach fruit fly 92, 93, 94, 95, 103
Pinus oocarpa 53, 54, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 80
Planta espontânea 83

Producción 30, 32, 36, 38, 39, 42, 43, 45, 46, 49, 50, 51, 52, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 126, 131, 132, 165, 166, 167, 168, 169, 172, 173, 175, 178, 179, 182, 183, 184, 185, 186, 187

Producción de resina 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70

R

Reproducción animal 134, 137, 166

Restauración 53, 54, 60

S

Shrinkage 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 81

Spatiotemporal distribution 92

Studies 2, 22, 29, 51, 93, 98, 150, 152, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161

T

Testosterona plasmática 134, 135, 136, 137

V

Vinculación 165, 167, 169, 184, 187

Z

Zea mays 30, 31, 39, 40, 43, 51, 104, 105, 106, 109, 111, 112, 115, 116, 117, 118, 122