

VOL II

Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais

Eduardo Spers
(Organizador)



EDITORA
ARTEMIS

2024

VOL II

Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais

Eduardo Spers
(Organizador)



EDITORA
ARTEMIS

2024



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
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. 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 Albornoz, *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 Godinez, Universidad Autónoma de Baja California, México
Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Diaz, 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-Yañez, *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 MªGraça 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 Pais 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 II [livro eletrônico] /
Organizador Eduardo Eugênio Spers. – Curitiba, PR: Artemis,
2024.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

Edição bilíngue

ISBN 978-65-81701-27-7

DOI 10.37572/EdArt_301024277

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

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



APRESENTAÇÃO

O campo das Ciências Agrárias e Ambientais desempenha um papel fundamental na compreensão e solução dos desafios contemporâneos relacionados à produção de alimentos, à conservação ambiental e ao bem-estar animal. Em um mundo em constante transformação, questões como a sustentabilidade dos agroecossistemas, o manejo eficiente dos recursos naturais e a saúde pública se tornam cada vez mais relevantes. É com este espírito que apresentamos o volume II da coletânea "Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais", que reúne pesquisas de autores de diversas partes do mundo, cada um contribuindo com sua perspectiva e expertise únicos.

Os quinze artigos que compõem este volume abordam uma variedade de tópicos, refletindo a riqueza e a diversidade das Ciências Agrárias. Desde práticas conservacionistas que buscam melhorar e manter agroecossistemas, até investigações sobre o uso de fitohormonas e fertilização na produção vegetal, o uso de tecnologias de processamento de madeira e a promoção do bagre armado - cada estudo traz à tona questões cruciais que impactam tanto a produção agrícola quanto a saúde ambiental.

Neste volume, também exploramos a crescente relevância dos produtos agrícolas locais, especialmente em tempos desafiadores como os que vivemos, marcados pela pandemia da COVID-19. A importância de circuitos curtos de proximidade se torna evidente, promovendo não apenas a segurança alimentar, mas também a resiliência das comunidades.

Além disso, as contribuições da veterinária destacam a importância do cuidado animal e da saúde pública, ilustrando a interconexão entre os seres humanos, os animais e o meio ambiente.

Esperamos que esta coletânea não apenas informe, mas também inspire debates e colaborações futuras entre pesquisadores, profissionais e estudantes da área. Juntos, podemos avançar em direção a um futuro mais sustentável e equilibrado, em que conhecimento e pesquisa sejam os pilares para soluções efetivas.

Agradecemos a todos os autores e colaboradores que tornaram este trabalho possível. É nossa esperança que os estudos aqui apresentados contribuam para um entendimento mais profundo das questões agrárias e ambientais, e que possam servir de base para novas investigações e práticas inovadoras.

Eduardo Eugênio Spers

SUMÁRIO

SUSTENTABILIDADE E PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS

CAPÍTULO 1.....1

PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS PARA MELHORIA E MANUTENÇÃO DOS AGROECOSSISTEMAS

Eliana Batista

Glêvia Kamila Lima

 https://doi.org/10.37572/EdArt_3010242771

CAPÍTULO 2.....17

PROS AND CONS OF USING FORESTRY AS A COMPENSATION MECHANISM FOR GREENHOUSE GASES EMISSIONS ON NEW ZEALAND PASTORAL FARMS

Phil Journeaux

 https://doi.org/10.37572/EdArt_3010242772

CAPÍTULO 3.....32

STRUCTURAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF WOOD GREENERY ORIGINATING FROM BOSNIA AND HERZEGOVINA

Srđan Ljubojević

Ladislav Vasilišín

Goran Vučić

 https://doi.org/10.37572/EdArt_3010242773

CAPÍTULO 4.....47

THE CHOICE OF OPTIMAL TECHNOLOGY FOR EXTRACTING WOOD GREENERY FROM FOREST DENDROMASS

Srđan Ljubojević

Ladislav Vasilišín

Goran Vučić

 https://doi.org/10.37572/EdArt_3010242774

CAPÍTULO 5..... 61

PLAN DE ACCIÓN PARA LA PROMOCIÓN DEL BAGRE ARMADO (HYPOSTOMUS PLECOSTOMUS) EN VILLAHERMOSA TABASCO

María Patricia Torres Magaña

María Rivera Rodríguez

Ana Laura Fernández Mena

Araceli Pérez Reyes

María del Carmen Hernández Martínez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_3010242775

PRODUÇÃO VEGETAL E IMPACTOS AMBIENTAIS

CAPÍTULO 6.....70

FITOHORMONAS Y FERTILIZACIÓN QUIMICA EN LA RENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE PASTO BUFFEL ZARAGOZA 115 EN DOS ESTACIONES DEL AÑO BAJO RIEGO EN EL NORTE DE COAHUILA, MEXICO

Pedro Hernández Rojas

Mauricio Velázquez Martínez

Carlos Ríos Quiroz

Víctor Hugo González Torres

Dagoberto Flores Marín

Macotulio Soto Hernández

 https://doi.org/10.37572/EdArt_3010242776

CAPÍTULO 7 86

A IMPORTÂNCIA CRESCENTE DOS PRODUTOS AGRÍCOLAS E AGROALIMENTARES LOCAIS: OS EFEITOS DA PANDEMIA COVID-19 NOS CIRCUITOS CURTOS DE PROXIMIDADE

Maria Lúcia Pato

 https://doi.org/10.37572/EdArt_3010242777

CAPÍTULO 8..... 96

PARÂMETROS FITOTÉCNICOS DE CANA-PLANTA E DE PRIMEIRA SOCA EM SOLO ARGILOSO

Lia Mara Moterle

Renato Frederico dos Santos

Hugo Zeni Neto

Luiz Gustavo da Mata Borsuk

Bruna Sisti Michelin de Polli

 https://doi.org/10.37572/EdArt_3010242778

CAPÍTULO 9..... 100

SEVERITY OF 'WOOD POCKET' PHYSIOPATHY IN SELECTED PERSIAN LIME PLANTS OF DIFFERENT GENERATIONS

Juan Carlos Álvarez Hernández

José Concepción García Preciado

José Joaquín Velázquez Monreal

 https://doi.org/10.37572/EdArt_3010242779

CAPÍTULO 10..... 108

THE DILEMMA OF THE DEVELOPMENT OF OIL PALM PLANTATIONS AGAINST FOREST CONSERVATION IN CAMEROON

Mesmin Tchindjang

Guy Donald Abasombe

Rose Ngo Makak

Philippe Mbevo Fendoung

 https://doi.org/10.37572/EdArt_30102427710

SAÚDE ANIMAL E MEIO-AMBIENTE

CAPÍTULO 11..... 146

COMPARACIÓN DE PRUEBAS DIAGNÓSTICAS DIRECTAS PARA LA DETECCIÓN DE *Babesia bigemina* EN BOVINOS

Azul Gisela Comas González

Julio Vicente Figueroa Millán

José Juan Lira Amaya

Rebeca Montserrat Santamaría Espinosa

Grecia Martínez García

Carmen Rojas Martínez

Jesús Antonio Álvarez Martínez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_30102427711

CAPÍTULO 12 168

OZONOTHERAPY AS AN ASSISTANT IN THE TREATMENT OF MASTITIS, IN LACTATING COWS

Gabriel Gerardo Aguirre Espíndola

Mari Carmen Larios Garcia

José Alfredo Galicia Domínguez

Sandra Ortiz González

 https://doi.org/10.37572/EdArt_30102427712

CAPÍTULO 13 178

DIAGNOSTICS IN A PUG DOG WITH ALLERGY REACTION ON RABIES VACCINE, CLINICAL PICTURE AND ATOPIC DERMATITIS- CASE REPORT

Danijela Videnovic

 https://doi.org/10.37572/EdArt_30102427713

CAPÍTULO 14 187

PARASITIC CONTAMINATION OF PUBLIC PLACES IN BELGRADE AND ITS CONTROL RESULTS OF A THIRTY-YEAR STUDY (1993-2023)

Ivan Pavlovic

Aleksandra Tasic

Vesna Kovačević Jovanović

Dara Jovanovic

Zoran Tambur

 https://doi.org/10.37572/EdArt_30102427714

CAPÍTULO 15 216

DISEÑO CONCEPTUAL DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA GANADO PORCINO

Oralio Hernández Alvarado

Adolfo López Zavala

César Chávez Olivares

Efraín Zúñiga Morales

 https://doi.org/10.37572/EdArt_30102427715

SOBRE O ORGANIZADOR 228

ÍNDICE REMISSIVO 229

CAPÍTULO 1

PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS PARA MELHORIA E MANUTENÇÃO DOS AGROECOSSISTEMAS

Data de submissão: 14/09/2024

Data de aceite: 30/09/2024

Eliana Batista

Administração em Comércio Exterior
Especialista em Solos e
Nutrição de Plantas

Glêvia Kamila Lima

Docente na Unidade Acadêmica de
Serra Talhada (JAST)
Universidade Federal
Rural de Pernambuco (UFRPE)
Serra Talhada, Pernambuco
Brasil, 56909-535

<http://lattes.cnpq.br/1630682584288719>

<https://orcid.org/0009-0004-5638-2949>

RESUMO: Com a acentuada redução dos recursos naturais e as altas e crescentes demandas por alimentos, cada vez mais, torna-se necessário e vital a preservação dos agroecossistemas ou ecossistemas de cultivo. O presente trabalho buscou apresentar práticas agrícolas conservacionistas e sustentáveis, de forma a manter um equilíbrio entre produtividade agrícola e qualidade ambiental. Alguns modelos agrícolas como o sistema de plantio direto, preservam a biodiversidade dentro e sobre o solo, além de

proporcionarem uma série de benefícios para o ambiente, com resultados, inclusive, de altas produtividades de *commodities*. Rotação de culturas, adubação verde e a percepção de valor ao utilizar manejos sustentáveis, com o objetivo de preservar o solo e cuidar de sua qualidade devem fazer parte do dia a dia do produtor rural, uma vez que essas práticas influenciam, diretamente, toda a cadeia do agronegócio até atingir o consumidor final.

PALAVRAS-CHAVE: Preservação. Biodiversidade. Produtividade. Manejo. Sustentabilidade. Plantas de Cobertura.

CONSERVATIONIST PRACTICES FOR THE IMPROVEMENT AND MAINTENANCE OF AGROECOSYSTEMS

ABSTRACT: With a marked reduction of the natural resources and the high and growing demands for food, it becomes increasingly necessary and vital to preserve agroecosystems or farming ecosystems. The present work aims to present conservationist and sustainable practices, maintaining a balance between agricultural productivity and environmental quality. Some models of agriculture, such as no-tillage system, preserves biodiversity in and on the soil, in addition to providing a series of benefits to the environment, with results including high productivity of commodities. Crop rotation, green manuring and the perception of value in using sustainable management, with the aim of

preserving the soil and taking care of its quality, must be part of the daily life of the rural producer, since these practices directly influence the entire agribusiness chain until to reach the final consumer.

KEYWORDS: Preservation. Biodiversity. Productivity. Management. Sustainability. Cover Crops.

1 INTRODUÇÃO

A população mundial alcançou 8 bilhões de indivíduos em 2022, e projeções indicam que em 2050 chegue a 9,7 bilhões (ONU, 2019). O aumento populacional, implica em uma demanda crescente por alimentos, tanto em volume quanto por qualidade. De forma a assegurar essa demanda, sistemas produtivos viáveis, eficientes e sustentáveis são essenciais.

O cenário do agronegócio brasileiro passa por notáveis transformações socioeconômicas, culturais, aperfeiçoamentos tecnológicos, estudos e pesquisas em diversas áreas do conhecimento, mudanças ambientais em evidência e alterações mercadológicas frequentes. Essa dinâmica envolve diversos setores, bem como direcionam a forma como toda a cadeia de produção de alimentos deve se comportar, a qual depende, inicialmente, do setor primário e da produção das matérias-primas.

Uma das principais funções exploradas do solo é a produção de alimentos e suprimentos de matérias-primas, como fibras e energia entre outras, para produções agroindustriais. Uma vez que o solo é utilizado, torna-se fundamental ações para promover sua preservação e sustentabilidade. Algumas técnicas agrícolas têm se destacado no quesito conservação e sustentabilidade dos capitais naturais, como o solo. Dentre elas, tem-se as práticas conservacionistas, que se apresentam como uma forma de melhoria e conservação dos agroecossistemas, os quais influenciam na cadeia do agronegócio.

No Brasil se observa que os agroecossistemas passam por produções contínuas, em que as plantas exercem um papel importante na ciclagem e fornecimento de nutrientes aos solos e na manutenção da sua biodiversidade. Por sua vez, a biodiversidade coexiste associada à esta população vegetal cultivada, recebendo os benefícios e impactos dos insumos e do manejo, que devem ser adequados ao ambiente em que se encontram.

Neste contexto, as práticas de manejo e as ações conservacionistas são fundamentais para preservar o ambiente como um todo. O sistema de plantio direto (SPD), a rotação de culturas, a adubação verde são algumas das práticas saudáveis de conservação e preservação, que geram inúmeros benefícios. Dentre eles, estão o aumento dos teores de carbono no solo, aumento da fertilidade, preservação física,

química e biológica de ambientes agrícolas, e aumento da produtividade e rentabilidade dos agricultores.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi apresentar conteúdos sobre algumas práticas conservacionistas as quais podem possibilitar melhorias em diversos aspectos, bem como a conservação dos agroecossistemas. Os conteúdos serão apresentados de forma geral sem a intenção de esgotar o tema.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 DEFINIÇÕES E QUALIDADE DO SOLO

É possível encontrar alterações desfavoráveis em alguns elementos que compõem o solo, possíveis de serem percebidos à medida que os anos passam, quando a decisão de manejar os solos é decidida, exclusivamente, por fatores econômicos e não pensando em sua preservação. Sob estas premissas, são observadas mudanças na composição do solo, como por exemplo danos a sua estrutura e perdas de carbono do solo (Lobo Jr et al., 2022). Entende-se que a matéria orgânica é importante para colaborar com a fertilidade do solo e esta é medida pela presença de carbono no ambiente.

Um dos desafios para a agricultura sustentável é a mudança na forma de produzir alimentos. Para superar o desafio do aumento de produtividade, simultaneamente, à manutenção agrícola sustentável, existe um conjunto de práticas conservacionistas, como alternativas potenciais para reduzir os impactos ambientais das atividades agrícolas (Fortini, Braga e Freitas, 2020). Assim, identificar e introduzir formas para desenvolver uma agricultura mais sustentável e produtiva torna-se fundamental.

Para que haja resiliência nos solos, pode-se mencionar os solos supressivos, os quais são definidos como meios de monitoramento biológico conservativo de doenças, quando opositores e outros micro-organismos próprios do meio devem ser preservados e ativados, promovendo a supressão e a saúde nos agroecossistemas como um todo (Eilemberg et al., 2001). Entende-se, que suas principais características foram definidas por Baker e Cook (1982), onde pragas ou doenças e deficiências das plantas se estabelecem mas não persistem, causando baixo ou nenhum nível de dano. A severidade ou incidência de doença se estabelece em nível baixo e perde a importância (Lobo Jr et al., 2022).

Há formas de promover a supressividade e proteção de agroecossistemas, utilizando avaliações da qualidade do solo, que podem fornecer dados para as tomadas de decisões, com o objetivo de manter e devolver para o solo o que dele foi exportado (Lobo

Jr., et al., 2022). A tabela 1 mostra alguns conceitos de atividades agrícolas que podem ser úteis para promover essa supressividade e promover a proteção dos agroecossistemas.

A qualidade do solo em sistemas agrícolas refere-se à capacidade continuada de mantê-lo equilibrado sob o ponto de vista físico (aeração, retenção de água, compactação, estruturação), químico (reação do solo, disponibilidade de nutrientes) e biológico (teor de matéria orgânica, respiração, biomassa de carbono e de nitrogênio, taxa de colonização e de espécies de micro-organismos), de forma a sustentar processos e funções que proporcionem um ambiente favorável para o crescimento das plantas (Petrere e Cunha, 2010).

Os solos com boa qualidade são resilientes a estresses ambientais e proporcionam maior estabilidade de produção ao longo do tempo (Cherubin et al., 2017).

Tabela 1. Algumas definições.

Termos	Definições	Autores
Solo supressivo	Solos onde a ocorrência de patógeno não permanece ou, com sua presença, causa baixo ou nenhum tipo de dano. A gravidade ou ocorrência de doença classifica-se como baixa e com pouca importância, pois os patógenos não atingem o seu potencial que prejudicam o ambiente	(Baker et al., 1982)
Qualidade do solo	A classificação de um solo de se estabelecer em limites do ecossistema natural ou sob manejo, em manter a produtividade vegetal e animal, assegurar ou promover melhorias da água, do ar e apoiar a subsistência humana	(Karlen et al., 2003)
Saúde do solo	Traz referência à qualidade do solo que, segundo Doran et al., (2013), é a habilidade do solo de se manter como um sistema gerador de vida, operando dentro das demarcações do ecossistema, para promover a capacidade produtiva biológica, manter a qualidade do ar e da água e promover a saúde das plantas, a saúde animal e, também, humana	(Doran et al., 2013)
Agricultura regenerativa	Há uma reprogramação do sistema para recuperar a base de recursos por meio de aumento e melhorias da biodiversidade. Esta reprogramação são serviços ecológicos naturais, com alvo principal de promover a saúde do solo ou recuperar o solo degradado, com impacto no ambiente com menor intensidade e positivamente.	(Rhodes, 2017)
Práticas de agricultura conservacionista	Uma série de práticas agrícolas, onde a busca por produtividade integra solo, água e biodiversidade, com foco na preservação e menores impactos negativos ao ambiente	(Denardin et al., 2012)

No dia a dia da agricultura, pode-se observar agentes de (I) promoção da qualidade do solo e de (II) degradação do solo (Cherubin et.al, 2022).

Como agentes de promoção da qualidade pode-se mencionar as seguintes práticas:

(i) ajuste do pH do solo, pela calagem, a cada ano ou a cada dois anos, conforme a necessidade apresentada. O calcário (contém carbonato de cálcio e magnésio), é utilizado como corretivo do solo, tem objetivo de neutralizar o alumínio, corrigir a acidez com elevação do pH e melhorar a disponibilidade de nutrientes para as plantas. Sua ação se dá na camada superficial do solo, devido sua baixa mobilização. É necessário fazer coleta do solo em questão, nas camadas de 0-20 cm, enviar para análise em laboratório especializado, para posterior levantamento de dados, a fim de fazer a recomendação de aplicação de calcário adequada.

(ii) aplicação de gesso agrícola, pela gessagem, possui maior mobilidade no ambiente das plantas, não altera o pH do solo, diminui a atividade do alumínio em solução, fornece cálcio e enxofre nos perfis mais profundos. É necessário coleta do solo nas camadas de 20-40 cm, análise em laboratório especializado, para posterior análise de dados, a fim de indicar a quantidade de gesso a ser aplicado (Vitti et.al, 2015).

(iii) adubação equilibrada ou a adubação recomendada conforme a necessidade, trata-se de um processo que precisa ser aplicado no ambiente ou um processo de reposição de nutrientes ao longo do tempo. Dentre as variáveis para o bom desenvolvimento das plantas, pode-se mencionar os nutrientes. Se os mesmos estão disponíveis, pode-se observar um desenvolvimento saudável das plantas e boas produtividades.

(iv) controle de tráfego, com objetivo de prevenir a compactação do solo em subsuperfície.

(v) produtos biológicos, como bactérias e fungos, microorganismos destinados ao controle de pragas e doenças na agricultura (Embrapa, 2019); dentre outros agentes que promovem a qualidade do solo.

Como agentes de degradação do solo tem-se as práticas: (1) baixa produção de palhada; (2) compactação do solo por tráfego; (3) falta de nutrientes; (4) uso indiscriminado de defensivos agrícolas; (5) erosão, dentre outros (Cherubin et.al, 2022).

Diversos estudos estão voltados para a capacidade regenerativa e resiliente do solo e das plantas, mas ainda assim, há muito a se pesquisar. As variáveis ambientais como a precipitação, temperatura e umidade do solo, interferem na saúde e qualidade do solo (Raza et al., 2019). Mas, quando se observa que microrganismos têm pelo menos uma parte de seu período de vida colonizando a matéria orgânica, a oferta de raízes em determinados períodos do ano e restos culturais nos solos é um fator nutricional importante que afeta a sua capacidade regenerativa nos diferentes ambientes. (Lobo Jr. et al., 2022).

Na agricultura brasileira se observa a aplicação de técnicas de manejos sustentáveis, como as práticas conservacionistas. Entende-se, então, que a agricultura conservacionista é uma série de práticas agrícolas, onde uma vez que há o manejo integrado do solo, da água e da biodiversidade procura-se ter produtividade com menores impactos ao meio ambiente (Denardin, 2012).

É relevante apontar estudos sobre diversas formas de produção e seus impactos ambientais, sociais e econômicos, para que se saiba lidar com os pontos críticos e os planejamentos agrícolas. Práticas de manejo conservacionista para melhorias e manutenção dos agroecossistemas são vitais para a subsistência do ambiente e para a produção de alimentos, com demanda cada vez maior.

2.2 AGROECOSSISTEMAS, PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS E SUSTENTABILIDADE

Os princípios de um agroecossistema sustentável são vistos na preservação dos recursos naturais, na adequação dos cultivos ao ambiente e na atenção ao manejo do solo em um nível moderado e não intenso. A produtividade sustentável ocorre quando há um equilíbrio entre solos, plantas, nutrientes, umidade, luz solar e outros organismos do ambiente (Altieri et al., 2002). Um agroecossistema com um meio produtivo saudável, é aquele onde se mantém condições de desenvolvimento de plantas de forma equilibrada, para que estas suportem estresses e adversidades (Altieri, 1998).

Práticas que preservam o solo estão associadas ao manejo sustentável e ao aumento da produtividade agrícola. Ao utilizar dessas práticas, pode-se observar resultados como a atenuação da erosão, redução da compactação do solo, a regulação térmica, aumento dos teores de matéria orgânica, promoção e preservação da biodiversidade (Altieri, 1998).

Como exemplo dessas boas práticas tem-se que ao se introduzir as plantas vivas de cobertura ou para formação de palhada, pode-se esperar resultados multifuncionais, dentre eles, a proteção física da superfície do solo, o aumento do carbono, a ciclagem de nutrientes além de colaborarem para a preservação do ambiente, esses impactam nos fluxos de ar, água, nutrientes e no crescimento radicular das plantas (Altieri, 1998).

O manejo conservacionista é uma forma sustentável de manejo, refere-se a um conjunto de técnicas agrícolas de menor impacto ao solo (Embrapa, 2022). As práticas conservacionistas inseridas nas ações de manejo do solo podem promover melhorias dos nutrientes disponíveis para as plantas, fertilidade do solo e resultados mais produtivos das lavouras implantadas.

Pode-se observar que os sistemas conservacionistas de produção agrícola são alternativas que buscam sustentabilidade na agricultura, proporcionam cuidados relevantes para a preservação da qualidade do solo, intensificam as atividades produtivas, gerando rentabilidade e alimentos para a população.

2.3 SISTEMA DE PLANTIO DIRETO (SPD)

Os primeiros registros do SPD datam de 1950. Nesse período, agricultores da Inglaterra e dos Estados Unidos da América implantaram experiências utilizando essa técnica que, na época, foram vistas por pesquisadores, como um avanço tecnológico de importância para a conservação do solo e para a produção de alimentos. No Brasil, essa técnica SPD foi utilizada por produtores do estado do Paraná, que foram os primeiros a adequar essa técnica agrícola as lavouras de clima tropical e subtropical (Motter e Almeida, 2015).

No Brasil cerca de 7,8% de sua área territorial é utilizada para produção agrícola, o que corresponde a aproximadamente 66 milhões de hectares. Deste montante, aproximadamente, 33 milhões de hectares utilizam o sistema de plantio direto (Salton et al., 1998).

O SPD, mostrado nas figuras 1 e 2, fundamenta-se em três pilares: (i) plantio sem revolvimento do solo e restrito à linha de semeadura; (ii) cobertura permanente do solo, com plantas vivas ou mortas ou palhadas; e (iii) diversificação de plantas na rotação de cultivos (Sá, 2019). Trata-se de uma técnica que traz benefícios dentro e sobre o solo.

Entende-se que cobertura viva são plantas que atuam como cobertura do solo, uma vez que são mantidas com suas raízes e as plantas em superfície. Cobertura morta são plantas que são roçadas e utilizadas para cobrir o solo como matéria orgânica morta. Estas coberturas geram benefícios químicos, físicos e biológicos no ambiente, como acúmulo de matéria orgânica, aumento da capacidade de retenção de água, maior disponibilidade de micro e macro nutrientes e melhoria da estrutura do ambiente como um todo (Espíndola, 1997).

Desta forma, é possível observar redução dos custos de produção, uma vez que se utilizam menos operações agrícolas necessárias no manejo das áreas, menos operações de preparo para o plantio, resultando em economia na utilização e menos aquisição de máquinas agrícolas, economia de combustível e custos de mão de obra (Fuentes-Llanillo et al., 2021).

Figura 1. Sistema de plantio direto (SPD). Solo com palhada de aveia, pronto para receber o plantio de soja. (Foto: Eliana Batista, 2022)



Figura 2. Sistema de plantio direto (SPD). Plantação de soja sobre palhada de aveia. (Foto: Eliana Batista, 2022)



O SPD é uma técnica agrícola sustentável, reconhecida mundialmente. Desde o início de sua implantação, observa-se uma redução dos impactos negativos ao solo, como a redução da emissão de gases poluentes. Esse sistema possibilita a manutenção da qualidade do solo para as culturas sucessivas, bem como existe um ajuste para qualquer bioma (Motter e Almeida, 2015).

Trata-se de um sistema de semeadura com aplicação de sementes e adubo sobre o solo não revolvido, utilizando-se máquinas específicas. Com a abertura de um sulco, com profundidade e largura necessárias para garantir uma boa cobertura e contato da semente com o solo. Este sistema de plantio prepara o solo no máximo 25% a 30% de sua superfície, o que pode favorecer o desenvolvimento e a sobrevivência de algumas pragas. O controle de plantas daninhas, operação fundamental no sistema, é geralmente feito com herbicidas aplicados antes ou depois da instalação da cultura (Trevisan e Rodrigues, 1985).

O SPD contribui com o aporte de resíduos vegetais, ou seja, da palhada, a qual fica na superfície do solo e o protege da radiação solar, da ação da chuva, auxilia no controle da erosão e contribui para a preservação de sua estrutura física, química e biológica. Além disso, favorece o manejo integrado de pragas, de plantas daninhas e doenças, utilizando menores doses de defensivos e fertilizantes (Embrapa, 2019).

2.4 ROTAÇÃO DE CULTURAS

A rotação de culturas adota plantios diversificados de espécies agrícolas como plantas de cobertura, principalmente com associação de leguminosas e gramíneas, as quais possuem sistemas de raízes diferentes entre si. Cada espécie agrega ao solo, ao ambiente e para a cultura sucessora uma ação residual positiva (Salton et al., 1998).

A rotação favorece o aumento dos teores de matéria orgânica e nitrogênio, colabora com a reposição de nutrientes e contribui para reduzir a amplitude das variações das temperaturas e umidade no solo, além de favorecer a atividade biológica (Embrapa, 2019). Esta prática promove melhoria na fertilidade das áreas cultivadas e na produtividade das culturas implantadas no local.

Exemplos da utilização da rotação de culturas pode ser observada nas figuras 3 e 4, em que em 2021 havia a plantação de milho e no ano seguinte (2022) a plantação de soja, no mesmo local. Na entressafra foi cultivado plantas de cobertura, aveia preta (*avena strigose*), para obtenção de palhada, na mesma área de 100 hectares, na região sudoeste do estado de São Paulo.

Figura 3. Plantação de milho em 2021. (Foto: Eliana Batista, 2021)



Figura 4. Plantação de soja em 2022. (Foto: Eliana Batista, 2022)



Dentre os vários benefícios obtidos ao se implantar o sistema de rotação de culturas, pode-se mencionar, que este colabora para a diminuição da acidez do solo. Com o aumento do pH para próximo de 6,0, este colabora com a disponibilidade de nutrientes que poderão ser absorvidos pelas plantas (Roscoe et al., 2002).

Com o passar dos anos, os cultivos anuais e contínuos no mesmo local, como acontece em áreas irrigadas por pivô central, apresentam queda na produtividade.

Esta queda de produtividade acontece pois se alteram as características do solo e as condições do ambiente se tornam propícias à multiplicação de doenças e pragas. Uma forma de eliminar ou atenuar esses problemas é a prática da rotação de culturas (Silveira et al., 1994).

A presença de espécies diversificadas dentro de um sistema agrícola de rotação de culturas deve observar as condições ambientais de cada região. Há plantas que se adaptam a regiões com temperaturas mais baixas e outras se adaptam a regiões com temperaturas mais altas ou amenas. Dentre as variedades de espécies de plantas de cobertura, pode-se citar: aveia (*Avena strigosa*); milho (*Pennisetum glaucum*); várias espécies de pastagens, como brachiária (*Urochloa brizantha*; *Urochloa decumbens*; *Urochloa ruziziensis*); guandu (*Cajanus cajan*); tremoço (*Lupinus*), cultivadas em diferentes épocas e regiões do país (Salton et al., 1998).

Dentre os vários benefícios que essas e outras plantas que participam da rotação de culturas trazem, destacam-se a contribuição para aumento do carbono nos solos e da fertilidade para o desenvolvimento das plantas dentro e fora do solo, colaboram com a preservação do ambiente agrícola e para o aumento da produtividade e rentabilidade dos agricultores. Observa-se ainda a diminuição de perdas por lixiviação de nutrientes solúveis na forma de nitrato, também, minimizam problemas de infestação de insetos, de pragas, de plantas daninhas e de doenças.

Para que este processo de rotação de culturas seja bem-sucedido é fundamental a implantação do plantio direto, simultaneamente, com o objetivo de produção de palha e resíduos de plantas no complexo da rotação (Salton et al., 1998).

2.5 ADUBAÇÃO VERDE, PLANTAS DE COBERTURA E MATÉRIA ORGÂNICA NO SOLO

A adubação verde é uma prática que possibilita a conservação do solo, conhecida desde a era cristã por recuperar solos degradados pelo cultivo, além de melhorar os que são naturalmente pobres, e preservar os que são produtivos. Nos anos 1960, a adubação verde foi perdendo importância com o surgimento de máquinas, equipamentos e insumos modernos. No entanto, a partir dos anos 1980, foi com o uso de adubação verde que a agricultura deu um salto de qualidade (Carlos et al., 2014).

Os adubos verdes tornaram-se componentes fundamentais em arranjos de sucessão e rotação de culturas, que viabilizaram tanto o SPD, quanto a integração lavoura-pecuária e os sistemas agroecológicos de produção (Carlos et al., 2014).

A adubação verde consiste no cultivo de plantas nas entressafras, no mesmo local de plantio das culturas anuais ou principais, para contribuir com a reposição dos

nutrientes exportados do solo, como mostra a figura 5, plantação de aveia fazendo esta função no solo. Na maioria das vezes, com a intenção de semear sem colher, para gerar massa verde.

As plantas de cobertura, possuem características recuperadoras, recicladoras, protetoras, melhoradoras e condicionadoras de solo (Rossi et al., 2014).

Figura 5. Plantação de aveia, após colheita do milho. A aveia foi utilizada como planta de cobertura - adubação verde (Foto: Eliana Batista, 2022).



Culturas e resíduos orgânicos apresentam diferentes relações carbono – nitrogênio (C/N), ou relação C/N. Na tabela 2, é possível observar a relação C/N de algumas culturas. Quanto mais alta esta relação, maior o tempo de permanência no solo. A relação C/N de uma cultura está diretamente relacionada com a decomposição e a mineralização.

Alta razão C/N indica menores taxas de decomposição e seus resíduos permanecem por mais tempo no solo e, do contrário, baixa razão C/N indica rápida decomposição, o material é mineralizado tornando a disponibilidade de nutrientes no solo mais rápida, suas palhadas ou permanências no solo somem rapidamente (Embrapa, 2015). Uma razão C/N média refere-se a um valor médio de cerca de 24 (Torres et al., 2005).

Tabela 2. Valores aproximados da relação carbono – nitrogênio (C/N) de algumas culturas.

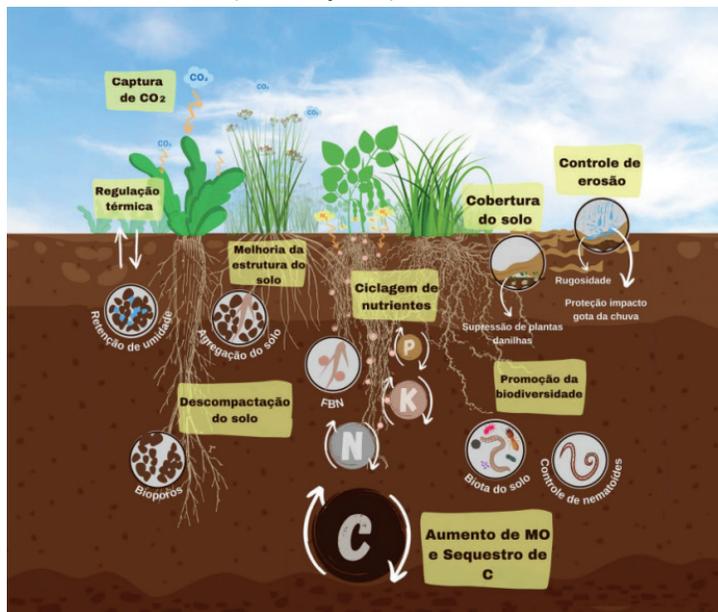
Culturas	Relação Carbono - Nitrogênio (C/N)
Crotalária	18,1
Milheto	25,3
Feijão guandu	16,6
Aveia	28,3
Braquiária	19,6
Trigo	80
Milho	57

Fonte: Torres et al. (2005)

Tem-se como algumas plantas de cobertura: crotalaria (*Crotalaria breviflora*; *Crotalaria ochroleuca*; *Crotalaria juncea*; *Crotalaria spectabilis*), milheto (*Pennisetum glaucum*), feijão guandu anão (*Cajanus cajan*), aveia preta (*Avena strigosa*), trigo (*Triticum spp.*), amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) (Cherubin, 2022). A utilização de plantas de cobertura nos solos agricultáveis, trazem benefícios que estão além de cobrir a sua superfície. Normalmente, elas serão dessecadas, roçadas e mantidas como palhada no solo.

Na figura 6 é possível observar um esquema que mostra os múltiplos benefícios e as melhorias na saúde do solo, bem como da melhoria dos componentes físicos, químicos e biológicos que são os responsáveis pelo funcionamento de ecossistemas vivos. As plantas de cobertura promovem o controle da erosão através da redução dos impactos das chuvas, melhor controle da enxurrada, e melhoria da resistência do solo à desagregação (Vitti et al., 2015).

Figura 6. Benefícios fornecidos pela utilização de plantas de cobertura (Foto: Cherubin, 2022).



As plantas que formam a adubação verde auxiliam na regulação térmica do solo, na redução da evaporação e no controle de plantas daninhas, seja competindo por luz, água e nutrientes, efeito alelopático, ou atuando como barreira física contra a emergência de plantas invasoras (Cherubin, 2022).

O uso das plantas com a intenção de manejar adubação verde são as chaves para aumentar a qualidade do solo. Além do seu baixo custo, verifica-se o potencial de

umentar a produtividade das culturas comerciais em rotação, com ganhos que podem chegara 20%, na melhoria da saúde do solo (química, física e biológica), e no aumento das taxas de sequestro de carbono nos solos agrícolas (Cherubin, 2022).

Raij (1969) verificou que todos estes benefícios são possíveis de serem obtidos devido a presença da matéria orgânica do solo (MOS), a qual participa e colabora para o aumento da capacidade de troca de cátions (CTC), que está relacionada à fertilidade dos solos. Portanto, entende-se que há uma correlação entre a capacidade de troca de cátions (CTC), a matéria orgânica, e o pH dos solos, pois a adubação verde colabora para que se chegue a estes níveis no ambiente, em que o pH que deve estar acima de 5,5.

Na tabela 3 é possível observar a contribuição da MOS no solo para aumento da CTC, em solos de diferentes classes no território brasileiro.

Tabela 3. Contribuição da matéria orgânica no solo para aumento da capacidade de troca de cátions (CTC).

Região (R)/Estados (E)	Nº de classes de solos avaliadas	% da CTC devido a presença da matéria orgânica do solo	Referências
R. Cerrado	14	75 à 85	(Resck, 1998)
E. Paraná	12	75 à 90	(Pavan, Bingham e Pratt, 1986)
E. São Paulo	16	70 à 74	(Raij, 1969)

A matéria orgânica presente no solo exerce papel relevante quanto aos aspectos físico, químico e biológico. A fonte desta matéria orgânica, a sua composição, as suas alterações e suas funções, vêm sendo estudadas em muitas pesquisas ao redor do mundo, ainda com amplas áreas a serem para exploração, em diferentes aplicações na ciência do solo (Soares et al., 2009), além da sua importância no fornecimento de nutrientes, na de retenção de água, e em melhorias significativas no ambiente para o desenvolvimento das plantas em todos os seus estádios e outros fatores.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Avaliar e monitorar a qualidade do solo é fundamental para: (i) manter os agroecossistemas funcionando; (ii) para traçar estratégias de produção e auxiliar nas tomadas de decisões e; (iii) para sustentabilidade dos ambientes produtivos. As práticas conservacionistas como SPD, rotação de culturas e adubação verde são relevantes, trazem benefícios e devem ser largamente utilizadas, principalmente ao se buscar uma agricultura sustentável.

Vale lembrar que, uma vez que se busca a preservação do solo, as camadas férteis serão preservadas e os principais fatores que influenciam a dinâmica de nutrientes do mesmo. O manejo adequado colabora com a conservação física, química e biológica que resulta nesta fertilidade tão necessária, sendo esta uma ferramenta fundamental para a obtenção de boa produtividade.

Diversos estudos apresentam que os métodos conservacionistas buscam menor mobilização juntamente com a manutenção de resíduos vegetais na superfície do solo, seja cobertura viva ou morta. Com a redução desta mobilização se atenuam os impactos negativos, como a degradação de sua estrutura. Um ponto a ser observado em uma área agrícola é a vulnerabilidade dos solos, pois mediante isso o agricultor poderá saber quais serão as limitações dos mesmos, e buscar formas de resolver os problemas.

Por mais que se apliquem técnicas de manejo preservando o solo, as tecnologias das máquinas agrícolas estão distantes de apresentarem equipamentos mais leves que causem menor impacto, e dessa forma, muito ainda precisa ser feito para preservação dos agroecossistemas.

De modo geral, observa-se que existem inúmeros desafios a serem vencidos, para que se alcance o manejo do solo de forma ideal e sustentável em curto, médio e longo prazos. Desafios que seguem além da conservação do solo, como: (i) altos custos na obtenção de equipamentos, de insumos para produção, seja em pequena ou larga escala, (ii) é comum observar a falta de incentivos para melhorias de preços de comercialização de *commodities* ou produtos do setor primário que, muitas vezes, geram baixos retornos financeiros, (iii) falta de conhecimento e informações sobre como, quando, onde, o que e em qual quantidade utilizar insumos agrícolas que colaboram para a fertilidade do solo e, também, como maneja-lo de forma a preservar o ambiente.

Existem inúmeras tecnologias da ciência do solo que proporcionam as áreas agricultáveis aumentos significativos de seu potencial produtivo, porém os indivíduos que o manejam necessitam ter mais acessos a estas importantes informações. Uma saída poderia ser incentivos aliados a programas didáticos, levando acessibilidades de conhecimentos sobre manejos as áreas rurais, onde estão os agricultores e pecuaristas, (iv) altos custos e falta de investimentos governamentais nos transportes de mercadorias, até que os produtos cheguem ao consumidor final. Estes altos custos de transportes geram aumentos de preços em toda a cadeia do agronegócio e diminuem lucros, a começar a jusante, com os produtores rurais.

Ao se conscientizar da necessidade das ações conservacionistas e aplica-las, haverá uma contribuição para atenuar as perturbações antrópicas, no entanto, elas devem ser adotadas em conjunto com outras formas de manejo para melhores resultados.

REFERÊNCIAS

Altieri, M. A. 1998. **Agroecologia: dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 1ª. ed. Universidade UFRGS, Porto Alegre, RS, 110 p.

Altieri, M. A.; Nicholls, C.I. 2002. **Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales, manejo integrado de plagas y agroecología**. Disponível em: < <https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/6866/A2039e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 06 de setembro de 2022.

Andreote, F. D.; Cardoso, E.J.B.N. 2016. **Microbiologia do solo**. 2ª. ed. Divisão de Biblioteca – DIBD, Esalq/USP Piracicaba, SP, 221p.

Baker, K.F.; Cook, R. J. 1982. **J. Biological control of plant pathogens: theory to application**. Disponível em: < https://www.apsnet.org/publications/phytopathology/backissues/Documents/1985Articles/Phyto75n01_25.PDF > Acesso em: 5 de fevereiro de 2023.

Carlos, J. A. D.; Rossi, F. 2014. **Histórico da adubação verde no Brasil – Fundamentos e Prática**. 1ª. ed. Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária. Brasília, DF, 507 p.

Casão, R.; Araújo, A.G.; Llanillo, R.F. 2008. **Sistema plantio direto no sul do Brasil: fatores que promovem a evolução do sistema e desenvolvimento de máquinas agrícolas**. Disponível em: < <http://www.cpatc.embrapa.br/conservasolo/imagens/11.pdf> > Acesso em: 5 de fevereiro de 2023.

Cherubin, M. R.; Tormena, C.A.; Karlen, D.L. 2017. **Soil Quality evaluation using the soil management assessment framework in Brazilian oxisols with contrasting texture**. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/64Qbv5rvGR9c38dMmjR9vmx/?lang=en&format=html> > Acesso em: 6 de setembro de 2022.

Cherubin, M. R.; Carvalho, M.L.; Vanolli, B.S.; Schiebelbein, B.E.; Borba, D.A.; Luz, F.B.; Cardoso, G.M.; Bortolo, L.S.; Souza, V.S. 2022. **Guia prático de plantas de cobertura - aspectos fitotécnicos e impactos sobre a saúde do solo**. Disponível em: chrome-< https://www.esalq.usp.br/biblioteca/pdf/Livro_Plantas_de_Cobertura_completo.pdf > Acesso em: 6 de setembro de 2022.

Denardin, J. E.; Kochhann, R. A.; Faganello, A.; Santi, A.; Wietholter, S. 2012. **Diretrizes do sistema plantio direto no contexto da agricultura conservacionista**. Disponível em: < http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do141.pdf >. Acesso em: 20 de fevereiro de 2023.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária. 2015. **Produção de biomassa e relação C/N em plantas utilizadas como adubos verdes**. Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/135256/1/vanderlise-1-2015.pdf> >. Acesso em: 6 de setembro de 2022.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária. 2019. **Manejo conservacionista do solo permite diversificar produção agrícola**. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/48054793/manejo-conservacionista-do-solo-permite-diversificar-producao-agricola> >. Acesso em: 6 de setembro de 2022.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária. 2021. **Conceitos e benefícios da rotação de cultura**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/soja/producao/rotacao-de-culturas/conceitos-e-beneficios-da-rotacao-de-cultura>>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2023.

Espindola, J.A.A.; Guerra, J.G.M.; Almeida, D.L. 1997. **A adubação verde: estratégia para uma agricultura sustentável**. Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAB-2010/27233/1/doc042.pdf> >. Acesso em: 20 de fevereiro de 2023.

Fortini, R. M.; Braga, M.J.; Freitas, C.O. 2020. **Impacto das práticas agrícolas conservacionistas na produtividade da terra e no lucro dos estabelecimentos agropecuários brasileiros.** Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/resr/a/YKpKxKzvwytGgHfVW3qt4ZL/?format=html&lang=pt&stop=next#> > Acesso em: 21 fevereiro de 2023.

Salton, J.C.; Hernani, L.C.; Fontes, C.Z. 1998. **Sistema plantio direto.** Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/98258/1/500perguntassistemaplantiodireto.pdf> >. Acesso em: 06 de setembro de 2022.

Karlen, D.L.; Ditzler, C.A.; Andrews, S.S. 2003. **Soil quality: why and how?** Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016706103000399> > Acesso em: 3 de Janeiro de 2023.

Lobo Jr., M.; Macedo, R.; Santos-Goulart, P. F. 2022. **Solos supressivos a doenças.** Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1143316/1/cap12-2022.pdf> > Acesso em: 20 de fevereiro de 2023.

Motter, P.; Almeida, H.G. 2015. **Plantio direto: a tecnologia que revolucionou a agricultura brasileira.** Disponível em: < https://www.itaipu.gov.br/sites/default/files/LIVRO_PLANTIO_DIRETO_WEB.pdf >. Acesso em: 9 de Janeiro de 2023

ONU – Organização das Nações Unidas. 2019. **População mundial deve chegar a 9,7 bilhões de pessoas em 2050.** Disponível em: < <https://brasil.un.org/pt-br/83427-popula%C3%A7%C3%A3o-mundial-deve-chegar-97-bilh%C3%B5es-de-pessoas-em-2050-diz-relat%C3%B3rio-da-onu> > Acesso em: 21 de fevereiro de 2023.

Petriere, V. G.; Cunha, T.J.F. 2010. **Manejo e conservação do solo.** Disponível em: < http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spuva/manejo.html > Acesso em: 9 de Janeiro de 2023

Rajj, V. B. 1969. **A capacidade de troca de cátions das frações orgânica e mineral em solos.** Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/brag/a/vHYfZz9DcvjYrqNvk4XJcN/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em 19 de fevereiro de 2023.

Raza, A.; Razaq, A.; Mehmood, S.; Zou, X.; Zhang, X.; Xu, J. 2019. **Impact of climate change on crops adaptation and strategies to tackle its outcome.** Disponível em: < <https://www.mdpi.com/2223-7747/8/2/34> > Acesso em: 20 de fevereiro de 2023.

Ferreira, E.A.B.; Resck, D. V. S.; Gomes, A.C.; Ramos, M.G. 2007. **Dinâmica do carbono da biomassa microbiana em cinco épocas do ano em diferentes sistemas de manejo do solo no cerrado.** Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/h7GdwvFRhX8sB7RFt98zw6r/?format=pdf&lang=pt> > . Acesso em: 21 de fevereiro de 2023.

Rodhes, C. J. **The imperative for regenerative agriculture.** 2017. Disponível em: < <https://journals.sagepub.com/doi/10.3184/003685017X14876775256165> >. Acesso em 20 de fevereiro de 2023.

Roscoe, R.; Machado, P.L.O.A. 2002. **Fracionamento físico do solo em estudos da matéria orgânica.** Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/246248/1/LV20023.pdf> > Acesso em: 19 de fevereiro de 2023.

Torres, J.L.R.; Pereira, M.G.; Andrioli, I; Polidoro, J.C.; Fabian, A.J. 2005. **Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura em um solo de cerrado.** 2005. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/3QSGJYKdF9G3TjDwmWZ5LNF/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em: 1 de maio de 2023.

Vitti, G. C. et al. 2015. **Estudos confirmam efeitos favoráveis do gesso agrícola à cultura do milho.** Disponível em: < https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/VA_13_Manejo_solo-artigo3.pdf > Acesso em: 21 de fevereiro de 2023.

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 PENSA 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

Agricultural systems 17
Animal welfare 187, 189, 190, 200, 203, 205, 208
Atopic Dermatitis 178, 179, 185, 186
Atributos 216, 217, 220, 221, 224, 225, 226

B

Babesia bigemina 146, 147, 148, 149, 150, 152, 153, 165, 166, 167
Bagre armado 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69
Belgrade 45, 178, 180, 187, 189, 194, 195, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 204, 206, 207, 210, 211, 212, 213, 214
Biodiversidade 1, 2, 4, 6, 109, 110
Buffel Z115 71, 75, 77, 78, 81, 83

C

Cana-de-açúcar 96, 97, 99
Carbon farming 17, 28, 30
Chemical composition 32, 33, 35, 37, 40, 45
Circuitos curtos de proximidade 86, 88, 93, 94
Citrus latifolia 101, 102, 107
Conifers 32, 33, 34, 37, 40, 41, 43, 44, 46, 50
Conservation 108, 109, 112, 113, 120, 122, 123, 133, 134, 135, 138, 141, 142, 144
Contamination control 187
COVID-19 4, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 95

D

Deciduous trees 32, 33, 37, 40, 41, 43
Deforestation 108, 109, 111, 112, 119, 120, 121, 122, 123, 126, 127, 131, 132, 133, 138, 139, 142, 143, 145
Desempenho 96, 97
Diagnóstico 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 158, 159, 162, 164, 165, 166
Dilemma 108, 109, 113, 134, 141
Diseño 71, 72, 74, 216, 217, 218, 219, 221, 223, 224, 225, 226, 227
Dog 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 192, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 206, 207, 208, 209, 210, 212, 213, 215

E

Elaeisfarming 109, 110, 114, 115, 123, 125, 127, 129, 130, 131, 133

Epidemiology 187, 209

F

Fertilización 70, 71, 72, 73, 75, 76, 79,

Fitohormonas 4, 70, 71, 72, 74, 75, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85

Food allergens 178, 179, 180, 181, 184

Forest dendromass 47, 48

Forestry offsets 17

Frotis 146, 147, 148, 150, 151, 152, 154, 155, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164

G

Genótipos 76, 96, 97, 98, 99

Greenhouse gas mitigation 17

I

Impacts 29, 52, 109, 111, 116, 117, 118, 121, 122, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 144, 145, 207

Inhalant allergens 178, 179, 180, 183

L

Legislative enforcement 187

M

Manejo 1, 2, 4, 6, 7, 8, 14, 15, 16, 69, 74, 81, 82, 83, 84, 218

Milk quality 169, 175

Modelo de studio 62

O

Ozone therapy 169, 174, 175, 176

P

PCR 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166

Peletizado 217

Persian lime 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106

Plan de acción 61, 62, 68
Plantas de cobertura 1, 9, 10, 11, 12, 15, 16
Porcino 216, 217, 219, 221, 226, 227
Práticas sostenibles de pesca 61, 62
Preservação 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 14, 90
Processing technology 48, 50, 56
Produção local 86, 90
Produtividade 1, 3, 4, 6, 9, 10, 13, 14, 16, 96, 97, 98, 99
Promoción 61, 62, 67, 68, 69
Public education 187
Public hygiene 187

R

Rentabilidade 70, 71, 72, 83, 84, 218

S

SAT 178, 184
Sectorial spot 101, 102
Segurança alimentar 86, 88, 110
Semilla 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85
Stray dogs 187, 188, 189, 197, 198, 199, 201, 203, 204, 205, 206, 207, 214
Structural characteristics 33
Subclinical mastitis 169, 170, 171, 173, 174
Sustentabilidade 1, 2, 6, 7, 13, 89, 94, 110

T

Tahiti lime 101, 107
Triturado 216, 217, 223

U

Urban health 187

W

Wood greenery 32, 33, 35, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 50, 53, 54, 55, 56, 60

Z

Zoonotic parasites 187, 188, 189