

PESQUISAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS

Volume XI

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
org.



2022



Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
Organizadores

Pesquisas agrárias e ambientais
Volume XI



Pantanal Editora

2022

Copyright© Pantanal Editora

Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos
Profª. Msc. Adriana Flávia Neu
Profª. Dra. Allys Ferrer Dubois
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior
Profª. Msc. Aris Verdecia Peña
Profª. Arisleidis Chapman Verdecia
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu
Prof. Dr. Carlos Nick
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva
Profª. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos
Prof. Msc. David Chacon Alvarez
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira
Profª. Dra. Denise Silva Nogueira
Profª. Dra. Dennyura Oliveira Galvão
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves
Prof. Me. Ernane Rosa Martins
Prof. Dr. Fábio Steiner
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira
Prof. Msc. Javier Revilla Armesto
Prof. Msc. João Camilo Sevilla
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski
Prof. Msc. Lucas R. Oliveira
Profª. Dra. Keyla Christina Almeida Portela
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez
Profª. Msc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann
Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla
Profª. Msc. Mary Jose Almeida Pereira
Profª. Msc. Núbia Flávia Oliveira Mendes
Profª. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira
Profª. Dra. Patrícia Maurer
Profª. Msc. Queila Pahim da Silva
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)
Profª. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos
Msc. Tayronne de Almeida Rodrigues
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca
Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira
Profª. Dra. Yilan Fung Boix
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

Instituição

OAB/PB
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
UO (Cuba)
IF SUDESTE MG
Facultad de Medicina (Cuba)
ISCM (Cuba)
UFESSPA
UEA
UNEMAT
UFV
AJES
UFGD
UEMS
IFPA
UNICENTRO
IFMT
UFMG
URCA
ISEPAM-FAETEC
IFG
UEMS
UFF
(Colômbia)
UNAM (Peru)
IFRR
UCG (México)
Mun. Rio de Janeiro
UNMSM (Peru)
UFMT
Mun. de Chap. do Sul
IFPR
Tec-NM (México)
Consultório em Santa Maria
UFJF
UEG
FAQ
UNAM (Peru)
SEDUC/PA
IFB
IFPA
UNIPAMPA
IFB
UO (Cuba)
UFMS
UFPI
UFG
UEMA
IFB

UFPI
FURG
UO (Cuba)
UFT

Conselho Técnico Científico
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

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

P472 Pesquisas agrárias e ambientais [livro eletrônico] : volume XI / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Nova Xavantina, MT: Pantanal Editora, 2022. 239p.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN 978-65-81460-41-9

DOI <https://doi.org/10.46420/9786581460419>

1. Ciências agrárias – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente.
3. Sustentabilidade. I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge González.
CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

Apresentação

As áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais são importantes para a humanidade. De um lado, a produção de alimentos e do outro a conservação do meio ambiente. Ambas, devem ser aliadas e são imprescindíveis para a sustentabilidade do planeta. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

O e-book “Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume XI” é a continuação de uma série de volumes de e-books com trabalhos que visam otimizar a produção de alimentos, o meio ambiente e promoção de maior sustentabilidade nas técnicas aplicadas nos sistemas de produção das plantas e animais. Ao longo dos capítulos são abordados os seguintes temas: fatores físico-químicos que interferem no processo de compostagem; ácido húmico e microrganismos promotores de crescimento na germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plantas de pepineiro; bioatividade de extratos de laranja e alho no desempenho germinativo de sementes de cenoura; paradigmas associados ao cultivo do eucalipto no cerrado; accelerated aging, cold, and electrical conductivity tests as parameters to analyze wheat seed vigor; germinação de sementes de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção: uma revisão; desempenho agrônômico de híbridos de milho em segunda safra no Mato Grosso do Sul; agricultura 4.0: desenvolvimento, aplicações e impactos sociais; uso do biofóssido como substrato para a produção de mudas; atributos físicos de uma topossequência de Luvisolos Crômicos (TC) no Semiárido paraibano; três espécies de *Senecio* (Asteraceae) proibidas na composição de produtos tradicionais fitoterápicos no Brasil; censo de roedores por consumo de alimentos no município de Paranaguá; uso da programação linear para estimar ganhos econômicos em sistemas de integração lavoura-pecuária: o caso da combinação da ovinocultura com atividades agrícolas no estado do Paraná, Brasil; comparação da presença de *Cryptococcus* ssp. em área verde urbana antes e após processo de revitalização; dificuldades e estratégias na comercialização de produtos da feira livre da Quatorze de Março em Capanema, Pará; análise dos impactos ambientais causados pela urbanização no Igarapé Sajope no município de Igarapé-Açu – Pará; aspectos Sobre a Produção e Comercialização de Tomate Orgânico; produção de Brássicas na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro. Portanto, esses conhecimentos irão agregar muito aos seus leitores que procuram promover melhorias quantitativas e qualitativas na produção de alimentos e do ambiente, ou melhorar a qualidade de vida da sociedade. Sempre em busca da sustentabilidade do planeta.

Aos autores dos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na área de Ciência Agrárias e Ciências Ambientais Volume XI, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora. Por fim, esperamos que este ebook possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e avanços para as áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

Os organizadores

Sumário


Apresentação	4
Capítulo 1	7
Fatores físico-químicos que interferem no processo de compostagem	7
Capítulo 2	18
Ácido húmico e microrganismos promotores de crescimento na germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plantas de pepineiro	18
Capítulo 3	27
Bioatividade de extratos de laranja e alho no desempenho germinativo de sementes de cenoura	27
Capítulo 4	38
Ainda, sobre os paradigmas associados ao cultivo do eucalipto no cerrado	38
Capítulo 5	55
Accelerated aging, cold, and electrical conductivity tests as parameters to analyze wheat seed vigor	55
Capítulo 6	66
Germinação de sementes de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção: uma revisão	66
Capítulo 7	81
Desempenho agrônômico de híbridos de milho em segunda safra no Mato Grosso do Sul	81
Capítulo 8	91
Agricultura 4.0: desenvolvimento, aplicações e impactos sociais	91
Capítulo 9	103
Uso do biossólido como substrato para a produção de mudas	103
Capítulo 10	115
Atributos físicos de uma topossequência de Luvisolos Crômicos (TC) no Semiárido paraibano	115
Capítulo 11	133
Três espécies de <i>Senecio</i> (Asteraceae) proibidas na composição de produtos tradicionais fitoterápicos no Brasil	133
Capítulo 12	141
Censo de roedores por consumo de alimentos no município de Paranaguá	141
Capítulo 13	158
Uso da programação linear para estimar ganhos econômicos em sistemas de integração lavoura-pecuária: o caso da combinação da ovinocultura com atividades agrícolas no estado do Paraná, Brasil	158
Capítulo 14	177
Comparação da presença de <i>Cryptococcus</i> <i>ssp.</i> em área verde urbana antes e após processo de revitalização	177

Capítulo 15	186
Dificuldades e estratégias na comercialização de produtos da feira livre da Quatorze de Março em Capanema, Pará	186
Capítulo 16	195
Análise dos impactos ambientais causados pela urbanização no Igarapé Sajope no município de Igarapé-Açu – Pará	195
Capítulo 17	206
Aspectos Sobre a Produção e Comercialização de Tomate Orgânico	206
Capítulo 18	221
Produção de Brássicas na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro	221
Índice Remissivo	235
Sobre os organizadores	236


Aspectos Sobre a Produção e Comercialização de Tomate Orgânico¹


Recebido em: 15/06/2022

Aceito em: 20/06/2022


 10.46420/9786581460419cap17

Ana Rafaela Moreira da Silva² 

Carlos Antônio dos Santos^{3*} 

Mariella Camargo Rocha³ 

Natasha dos Santos Rosa⁴ 

Priscilla Rodrigues Ruella⁴ 

Margarida Goréte Ferreira do Carmo⁵ 

INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) é uma espécie cosmopolita e que, economicamente, se destaca como a segunda hortaliça mais produzida e consumida no mundo todo, perdendo apenas para a batata (Nick; Silva, 2018). No entanto, apesar desta dimensão econômica e comercial, é uma cultura que, invariavelmente, requer grandes investimentos e elevado aporte de insumos. A produção de tomate envolve diferentes tipos de riscos, desde aqueles decorrentes de intempéries climáticas e dos ataques de pragas e doenças a aspectos econômicos, como alta do preço dos insumos e quedas no preço pago aos produtores pela caixa de frutos. Esta insegurança econômica é maior para os produtores convencionais comparado aos orgânicos em virtude do elevado aporte de agroquímicos e à sazonalidade dos preços ao longo do ano (Filgueira, 2013; Lopes; Costa, 2018; Fontes; Nick, 2019).

Em função da insegurança econômica de muitos produtores e da percepção destes quanto à insustentabilidade desses sistemas de produção, baseados em alto aporte de insumos, e do crescimento do mercado de produtos isentos de resíduos de agrotóxicos ou de produtos “ecologicamente corretos”, vem crescendo o cultivo e produção de tomates em sistemas alternativos como o tomate orgânico e agroecológico. Nestes sistemas priorizam-se práticas que sejam ecologicamente corretas e que resgatam ensinamentos da natureza, muitas vezes combinadas com tecnologias modernas de produção. A produção orgânica diferencia-se por ser um sistema organizado e regulamentado por legislação específica (Brasil, 2003; MAPA, 2021).

¹ Parte do Trabalho de Conclusão de Curso da primeira autora.

² Egressa do curso de graduação em Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

³ Egressos do curso de pós-graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

⁴ Egressas do curso de pós-graduação em Agricultura Orgânica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

⁵ Professora no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

* Autor correspondente: carlosantoniokds@gmail.com

Dentre os produtos orgânicos de origem vegetal, o tomate é um dos mais procurados pelos consumidores (Santos et al., 2016). Consumidores estes que valorizam a qualidade dos alimentos muito além da aparência, mas principalmente quanto a aspectos como valor nutricional, sabor, ausência de resíduos tóxicos, forma como foram produzidos e impactos ao meio ambiente (Rocha, 2008; Santos et al., 2016; Kamiyama, 2017; Costa, et al., 2018).

O mercado de alimentos orgânicos é um dos segmentos que mais cresce em âmbito mundial. Estimativas recentes indicam uma alta de 30% nas vendas de produtos orgânicos no ano 2022, e uma movimentação de R\$ 5,8 bilhões. Para os próximos anos, projeta-se um crescimento de 10% neste mercado no Brasil (ABRAS, 2021). Dentre os principais produtos orgânicos consumidos pelos brasileiros estão os hortifrutis, com destaque para o tomate com cerca de 20% de participação.

A produção de tomate orgânico é uma atividade com alto potencial de retorno em função do maior valor agregado, comparado ao tomate produzido em cultivos convencionais. Apesar disso, deve ser considerado que a produção de tomate orgânico requer a superação de muitos desafios inerentes ao manejo da própria cultura e o atendimento da legislação vigente para a produção e comercialização de produtos orgânicos (Brasil, 2003; MAPA, 2009; MAPA, 2021).

O presente trabalho tem como objetivo central apresentar um estudo bibliográfico sobre a produção e comercialização de tomate orgânico. A revisão foi estruturada visando contemplar os seguintes aspectos: a) panorama da produção de tomate orgânico; c) aspectos conceituais sobre a agricultura orgânica; d) produção de tomate sob manejo orgânico, com ênfase no preparo do solo e manejo da fertilidade; cultivares utilizadas; implementação e condução da cultura; manejo das pragas e doenças e; colheita, mercado e comercialização.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente capítulo foi redigido de tal forma a trazer uma abordagem teórica sobre a produção de tomate sob manejo orgânico. Para o levantamento das informações bibliográficas, realizou-se pesquisa e consulta de documentos e informações em plataformas de pesquisas acadêmicas digitais como a Scielo, Periódico Capes, Google Acadêmico, bem como *sites* de periódicos científicos, bibliotecas digitais de Teses e Dissertações, portal de boletins técnicos, livros físicos e digitais e *sites* governamentais. Os dados levantados foram analisados e selecionados a partir da temática alvo de estudo. Nas buscas, foram utilizados, principalmente, os seguintes termos: tomate, *Solanum lycopersicum*, agricultura orgânica, produção de tomate, manejo orgânico de tomate, legislação da agricultura orgânica, manejo alternativo de pragas e doenças, e comercialização de tomate orgânico.

PANORAMA GERAL DA PRODUÇÃO DE TOMATE ORGÂNICO

As mudanças nos cenários produtivos e nos requerimentos por parte dos consumidores têm encorajado a produção de alimentos orgânicos, inclusive do tomate orgânico (Costa, 2013). A produção

e o consumo de produtos orgânicos no mundo vêm crescendo anualmente. Esta produção utiliza mais de 72 milhões de hectares de área agrícola, sendo gerida por aproximadamente 3,1 milhões de agricultores (FAO, 2021).

Dados de pesquisas da FiBL; IFOAM - Organics International indicam que a Austrália é o país líder em áreas agrícolas sob manejo orgânico, com 35,7 milhões de hectares plantados. No Brasil, estimativas apontam que 1,2 milhões de hectares são cultivados seguindo este princípio e que aumentos de produção e de consumo de produtos orgânicos crescem a cada ano. Estes incrementos passam por inúmeros desafios desde a fase de transição à padronização dos critérios de certificação como pela escassez de insumos permitidos pela legislação vigente (Lima et al., 2020). Campanhola e Valarini (2001) afirmam que agricultura orgânica é uma boa opção para o pequeno produtor, pois permite a diversidade de cultivos, tornando-se um meio de renda durante um certo período, e fortalece o comércio local.

Apesar da importância econômica da produção do tomate, inexitem estatísticas oficiais que detalham o cenário da produção brasileira de tomate orgânico. Apesar disso, segundo um estudo nacional sobre o consumo de orgânicos divulgado pela Organics (Conselho Brasileiro da Produção Orgânica e Sustentável), as hortaliças lideram como os alimentos orgânicos mais consumidos no Brasil. Neste *ranking* se destacam a alface, o tomate, a rúcula e o brócolis. A alface é o alimento orgânico mais consumido (1 em cada 3 consumidores), seguido pelo tomate (1 em cada 5) (Organics, 2017).

AGRICULTURA ORGÂNICA

A agricultura orgânica pode ser definida como um sistema de produção ecologicamente equilibrado e estável que resgata os ensinamentos da natureza combinados com tecnologias modernas de produção (Darolt, 2015a). Logo, um produto orgânico é aquele originário de um sistema de produção que busca a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos mediante o uso de técnicas e práticas que não coloquem em risco a saúde de consumidores, de trabalhadores e do meio ambiente (Kamiyama, 2017), e que atendam a normativas específicas de produção e comercialização.

A produção orgânica difere-se da produção convencional em muitos aspectos, incluindo os princípios norteadores e os aspectos referentes à legislação. No Brasil, a agricultura orgânica é regulamentada pela Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003 que dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências (Brasil, 2003), bem como pelos decretos, instruções normativas e portarias em vigência. A Portaria nº 52, de 15 de março de 2021 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabeleceu o regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção e as listas de substâncias e práticas para o uso nos sistemas orgânicos de produção (MAPA, 2021). Este regulamento especifica informações como os requisitos gerais dos sistemas de produção orgânica, caracterização da unidade de produção orgânica, planejamento, certificação da produção, período de conversão e as práticas e insumos permitidos nos sistemas de produção.

A venda dos produtos orgânicos pelos agricultores requer uma garantia da conformidade orgânica obtida por um organismo reconhecido pelo MAPA, seja por meio da certificação por auditoria, Sistema Participativo de Garantia ou OCS (Organismo de Controle Social). Desta forma, a Instrução Normativa nº 19, de 28 de maio de 2009, estabelece os mecanismos de controle e informação da qualidade orgânica a serem seguidos pelas pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que produzam, transportem, comercializem ou armazenem produtos orgânicos, ou que sejam responsáveis pela avaliação da conformidade orgânica (MAPA, 2009). As leis brasileiras abriram uma exceção à obrigatoriedade da certificação de produtos orgânicos somente para a venda direta aos consumidores finais por agricultores familiares. Mas, para isso, esses agricultores precisam estar vinculados a uma Organização de Controle cadastrada no MAPA. A OCS é formada por um grupo, associação, cooperativa ou consórcio de agricultores familiares, com ou sem personalidade jurídica (Darolt, 2015a).

PRODUÇÃO DE TOMATE SOB MANEJO ORGÂNICO

Preparo do solo e manejo da fertilidade

A produção de tomate orgânico deve seguir as regras especificadas na IN nº52/2021 que estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção e as listas de substâncias e práticas para o uso nos Sistemas Orgânicos de Produção (MAPA, 2021) ou por novas normativas vigentes. Os cuidados com o manejo do solo, como preparo do solo e adubação são, literalmente, a base de toda a essência desta produção. Segundo Souza (2010) o correto manejo dos solos em sistemas orgânicos de produção é uma das atividades prioritárias e vitais, uma vez que, o solo deve ser considerado não apenas como suporte de plantas ou reservatório de nutrientes, mas como um organismo vivo e um sistema complexo que abriga uma diversidade de fauna e flora indispensável para a sustentabilidade do agroecossistema (Souza, 2010). Logo, o manejo da adubação vai muito além da simples substituição de insumos como é comumente observado.

Em cultivos sob manejo orgânico, a diversidade na produção deverá ser assegurada, no mínimo, pela prática de associação de culturas a partir das técnicas de rotação e de consórcios (Vasconcelos et al., 2019). A rotação de culturas, evidentemente, jamais poderá ser feita com espécies de plantas da mesma família. No caso do tomate, deve-se evitar as outras espécies da família Solanaceae, como o pimentão, jiló, berinjela e a batata, devido a potenciais problemas fitossanitários (Leal, 2006). As recomendações constantes no “Manual de Adubação e Calagem do Estado do Rio de Janeiro”, apontam que a cultura do tomateiro deve ser plantada em solo após pousio ou em sucessão a uma leguminosa ou gramínea (por exemplo, feijão-vagem ou milho), para diminuir a ocorrência de doenças (Macedo et al., 2013).

O primeiro passo para se iniciar a produção de tomate em um sistema orgânico de produção é a realização da análise do solo com dois a três meses de antecedência ao plantio, e posterior envio das amostras a laboratório credenciado (Santos et al., 2016; Santos et al., 2017). Com base nos resultados

desta análise e das recomendações de adubação da cultura do tomateiro, podem ser feitos os cálculos da quantidade de calcário, se necessário, bem como os cálculos de adubação para a cultura (Santos et al., 2019). Caso haja necessidade de aplicação de calcário, é preciso que esta aplicação seja feita com cerca de dois a três meses de antecedência, para que o mesmo possa reagir com o solo (Souza, 2010).

A realização da calagem, no geral, apresenta uma série de benefícios diretos e indiretos como o fornecimento de cálcio; aumento da disponibilidade de nutrientes, a exemplo do fósforo e potássio; neutralização do alumínio que é tóxico; e aumento da atividade microbiana. Estas condições favorecem o desenvolvimento das plantas, o que traz benefícios para a produtividade (Santos et al., 2019). A cultura do tomateiro é muito exigente em cálcio e muito sensível à sua deficiência ou a desequilíbrios que venham a comprometer a sua absorção e translocação nas plantas. As doses de calcário devem ser dimensionadas de forma a neutralizar o alumínio tóxico e/ou para elevar o nível de Ca e Mg para $3 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$. A sua aplicação pode ser feita a lanço em toda a área total ou nas covas, pelo menos 60 dias antes do transplante das mudas de tomateiro (Macedo et al., 2013).

Uma estratégia extremamente pertinente no manejo produtivo de tomate orgânico, bem como das demais hortaliças produzidas sob manejo orgânico é a prática da adubação verde. Segundo Sartori et al. (2011) a adubação verde é uma prática de cultivo de plantas, com elevado potencial de produção de biomassa vegetal, semeadas em rotação, sucessão ou consórcio com espécies de importância econômica. Entre as espécies mais promissoras e recomendadas estão as leguminosas com destaque para as crotalárias, o feijão-de-porco, o lablab, a mucuna, o feijão-bravo e o guandu. Alguns adubos verdes como as crotalárias também apresentam benefício adicional de reduzir a população de nematoides do gênero *Meloidogyne* (Balieiro et al., 2013).

No fornecimento de nutrientes deve ser considerado o uso de fertilizantes orgânicos e de compostos orgânicos bioestabilizados, preferencialmente aqueles obtidos dentro da própria propriedade considerando as especificações técnicas recomendadas. Segundo a Portaria nº 52/2021 entende-se por composto orgânico o produto obtido pela compostagem. A compostagem, por sua vez, é o processo de decomposição onde microrganismos, agindo em condições adequadas de temperatura e umidade, transformam a matéria orgânica de origem animal ou vegetal e suas misturas em fertilizante natural para o solo (MAPA, 2021).

O composto orgânico deve ser produzido preferencialmente na composteira da própria propriedade. Este pode ser utilizado em solos pobres em matéria orgânica (até 20 g dm^{-3}). O nitrogênio (N) poderá ser fornecido como suplementação em cobertura utilizando-se materiais como o bokashi ou farelo de mamona, por exemplo (Tivelli, 2015). O bokashi é um composto orgânico que contém uma mistura balanceada de matérias orgânicas de origem vegetal e/ou animal, submetidas a processo de fermentação controlada. Este, além de servir como fonte de nutrientes para as plantas, têm a função muito importante de estimular o aumento e a diversidade de organismos que vivem no solo (Siqueira;

Siqueira, 2013). Já o farelo ou torta de mamona também é citado como adubo orgânico e apresenta, ainda, propriedades nematicidas cientificamente comprovadas (Severino et al., 2012).

Para o fornecimento de fósforo (P) recomenda-se a realização da fosfatagem que é a aplicação de uma rocha rica em P, também conhecida por fosfato natural. Para o fornecimento de potássio (K), o ideal é que se aplique a rocha potássica antes do plantio do adubo verde. Outros resíduos como a cinza de caldeiras, olarias e até mesmo de pizzarias podem ser utilizadas, desde que oriundas de madeira não tratada (Tivelli, 2015).

Como estratégia para fornecimento de nutrientes e melhorias no desenvolvimento das plantas, também é recomendado o uso dos biofertilizantes (MAPA, 2021). Nos biofertilizantes podem ser encontrados, além dos nutrientes (macro e micronutrientes), hormônios, que ajudam no desenvolvimento e resistência das plantas; e microorganismos benéficos, que auxiliam na defesa (Reis Júnior et al., 2017). Estes podem contribuir para controlar direta ou indiretamente algumas doenças/pragas devido a presença de algumas substâncias de ação fungicida, bactericida e/ou inseticida presentes em sua composição (Fernandes et al., 2008). Existem várias formulações/receitas para preparo de biofertilizantes na literatura, algumas bem simples e que utilizam apenas a fermentação de esterco bovino fresco, a outras mais complexas que requerem a adição de outros ingredientes. Exemplos de receitas para fabricação de biofertilizantes na própria propriedade são listados em Reis Júnior et al. (2017) e Fernandes et al. (2008). No entanto, é importante ressaltar que a OCS ou OAC deve ser consultada quanto a autorização do uso de biofertilizantes, principalmente quando se trata da aplicação em partes comestíveis das plantas; que seu uso é permitido desde que esteja fermentado e bioestabilizado (curado) e, que a produção e venda comercial de biofertilizantes deve estar devidamente registrada no Ministério da Agricultura.

Cultivares, produção de mudas e implementação da cultura

Em cultivos sob manejo orgânico, um dos primeiros aspectos a ser observado visando êxito na produção é a escolha adequada da cultivar a ser plantada. Para a maioria das hortaliças, existem cultivares mais rústicas ou com maior resistência a pragas e doenças, que se desenvolvem melhor nestes sistemas de cultivo (Souza; Resende, 2003). Segundo a Portaria nº 52/2021, as sementes e mudas utilizadas em cultivos orgânicos deverão ser oriundas de sistemas orgânicos de produção. No entanto, se constatada a indisponibilidade de sementes e mudas oriundas destes sistemas, o organismo de avaliação da conformidade (OAC) ou organização de controle social (OCS) poderá autorizar a utilização de outros materiais existentes no mercado, dando preferência aos sem tratamento químico ou, que tenham sido tratadas com substâncias e produtos permitidos (MAPA, 2021).

A boa adaptação às condições locais, produtividade e resistência às doenças são pontos importantes a serem considerados na escolha. Variedades que produzem frutos com características

distintas comparadas aos frutos normalmente oferecidos no mercado também são opções interessantes quando se quer atingir nichos específicos do mercado ou ofertar frutos com maior valor agregado. Segundo Santos et al. (2016) o mercado consumidor tem exigido frutos de tomate de melhor qualidade, que vai além da uniformidade e aparência, mas que se destaquem também por melhores características nutricionais e sensoriais. Os tomates do grupo cereja, por exemplo, são mais doces e de sabor mais pronunciado (Rocha, 2008; Santos et al., 2016; Costa et al., 2018; Santos et al., 2019) que os frutos graúdos do grupo Salada e Santa Cruz.

A produção das mudas de tomateiro em bandejas é o modo mais comum. Devem ser utilizados substratos comerciais certificados para a produção orgânica ou substratos produzidos na própria propriedade a partir de húmus de minhoca, vermiculita e outros resíduos, por exemplo (Darolt et al., 2015b). As bandejas de mudas de tomate devem ser mantidas em casas de vegetação fechadas, de preferência com as laterais cobertas por tela anti-insetos, uma vez que, as mudas são vulneráveis ao ataque de mosca-branca, mariposas, tripses, pulgões e outros, que são vetores de viroses e que podem diminuir, significativamente, a qualidade fisiológica e sanitária das mudas e comprometer o desempenho da cultura. As mudas podem ser transplantadas para o local definitivo por volta de 30 dias após a semeadura em bandejas, dependendo da qualidade do substrato, temperatura e tamanho das células das bandejas (Santos et al., 2018a). O espaçamento a ser usado no transplante deverá considerar as condições do cultivo, no campo ou em ambiente protegido, cultivar utilizada, condições climáticas, tipo de manejo a ser adotado. Em geral, recomendam-se espaçamentos maiores para garantir uma boa ventilação e assim facilitar o manejo fitossanitário. Segundo Correa et al. (2012), por exemplo, recomendam para produção de tomate estaqueado em campo aberto, o espaçamento de 1,0 a 1,3 m entre linhas e de 0,5 a 0,6 m entre plantas.

CONDUÇÃO DAS PLANTAS E MANEJO DA CULTURA

A condução das plantas de tomates é trabalhosa e demanda grande quantidade de mão-de-obra comparado a outras hortaliças. O tutoramento individual das plantas, em tutores verticais garantem a sustentação adequada das plantas evitando o seu contato, e principalmente dos frutos com o solo, e facilitam todas as operações, desde as podas às colheitas dos frutos (Almeida et al., 2018; Morales; Santos, 2019).

Na condução da planta, a poda dos ramos laterais ou desbrotas, contribuem para a melhoria da qualidade da lavoura e dos frutos pois, além de melhorar a ventilação, reduzem a competição entre os brotos com os frutos, garantindo a colheita de frutos maiores e de melhor qualidade. Esta prática, porém, deve ser feita com frequência, evitando o crescimento excessivo dos brotos laterais, e manualmente, ou seja, sem o uso de tesouras ou canivetes visando evitar a disseminação de vírus e outros fitopatógenos entre plantas (Correa et al., 2012; Almeida et al., 2018; Morales; Santos, 2019).

O tipo de irrigação mais recomendado para o cultivo de tomateiro orgânico é a irrigação localizada, com uso de gotejadores (Santos et al., 2017), visando evitar o acúmulo de águas nas folhas pois favorece o desenvolvimento de doenças (Marouelli et al., 2012). A lâmina e o intervalo entre as regas devem ser bem dimensionados visando manter a umidade constante e próxima a 70% da capacidade de campo, para evitar estresses hídricos, seja pela falta, excesso ou oscilações na umidade do solo que acarretam aborto floral e queda de frutos, anomalias fisiológicas, dentre outros problemas.

O controle das plantas espontâneas deve ser feito utilizando-se métodos físicos (manutenção de cobertura morta e adubação verde); métodos biológicos (uso de plantas com efeito alelopáticos); e métodos mecânicos (aração, gradagem, capinas, roçadas) (Darolt et al., 2015a).

Para atender à contínua demanda por nutrientes com o início das colheitas dos frutos, adubações de cobertura devem ser feitas, visando assegurar o adequado fornecimento de nutrientes, especialmente K e N, à medida que são exportados. Os materiais aplicados devem estar em conformidade com o regulamento técnico apresentado na portaria nº52/2021 (MAPA, 2021) ou na legislação em vigor.

Em lavouras a céu aberto, com plantios em covas ou sulcos, recomenda-se a realização de amontoa, que auxilia na sustentação da planta e estimula a emissão de raízes adventícias e assim maior absorção de nutrientes. Neste método se realiza o deslocamento de terra para a linha de cultivo, a uma altura de no mínimo 20 cm de altura, e deve ser realizado após a adubação de cobertura (Souza, 2010).

O manejo fitossanitário do tomate orgânico deve ser visto de forma sistêmica e considerando as diferentes interações entre as plantas, os patógenos e as pragas. O manejo adequado do solo e da cultura e a adoção de medidas de caráter preventivo podem facilitar o controle de doenças e pragas e amenizar as perdas (Santos et al., 2017). Os maiores entraves à produção de tomate orgânico estão relacionados à vulnerabilidade da cultura a problemas fitossanitários. Doenças como a requeima (*Phytophthora infestans*), preocupante em épocas frias e com alta umidade, além do ataque da broca-pequena (*Neoleucinodes elegantalis*), em períodos mais quentes, podem causar redução ou mesmo perda total na produção de frutos comercializados (Santos et al., 2016).

MANEJO VISANDO O CONTROLE DAS PRAGAS E DOENÇAS

A cultura do tomate é uma das mais vulneráveis a perdas causadas pelo ataque de pragas e fitopatógenos (Lopes; Costa, 2018). O adequado manejo que leve à redução da população das pragas e fitopatógenos e à maior resistência das plantas são fatores chaves para o sucesso. Para se atingir este fim, práticas que levem a um maior equilíbrio ecológico e adoção de medidas preventivas são as mais importantes (Souza; Resende, 2003), principalmente visando o aproveitamento dos serviços ecológicos providos pela biodiversidade.

Na produção de tomate, seja sob manejo convencional quanto orgânico, medidas de prevenção e controle devem ser seguidas criteriosamente para evitar problemas fitossanitários, como: rotação de

culturas, especialmente com gramíneas; plantio em terrenos bem drenados e áreas bem ventiladas; levantamento de histórico de uso e com atenção especial aos cultivos prévios com outras espécies da família Solanaceae; utilização de sementes e mudas saudáveis; cultivares resistentes; não reutilização de estacas; adubação e irrigação balanceadas, promoção da microbiota benéfica e preservação da biodiversidade no solo e no entorno, e cultivos em ambientes protegidos.

O controle baseado na aplicação de produtos químicos ou biológicos somente deve ser feito seguindo as regras previstas na legislação e especificadas na Portaria nº 52/2021 (MAPA, 2021). A simples substituição de agrotóxicos por produtos naturais ou biológicos não condiz com os princípios da agricultura orgânica (Tivelli, 2015), apesar de atender à legislação brasileira para a produção orgânica (MAPA, 2021).

As pragas broqueadoras e as sugadoras são as mais danosas na produção de tomate, com perdas de até 100% da produção (Fernandes et al., 2018). Dentre as broqueadoras, destaca-se a broca-pequena (*Neoleucinodes elegantalis*) que, em cultivos em campo aberto, podem destruir mais de 90% dos frutos (Correa et al., 2012).

No manejo visando o controle de pragas em sistemas orgânicos são recomendadas estratégias como: diversificação dos sistemas produtivos, preservação de refúgios naturais, aumento da população de inimigos naturais e métodos físicos e mecânicos (Darolt, 2015a). Aplicações de fungos entomopatogênicos como *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* e o *Cladosporium* sp. (Mascarin; Pauli, 2010; Correa et al., 2012) também são citados. O uso de caldas, extratos de plantas, feromônios e aleloquímicos são, no entanto, de uso restrito (Darolt, 2015a; MAPA, 2021).

No cultivo de tomateiro sob manejo orgânico os produtores devem evitar áreas com histórico de doenças causadas por patógenos habitantes do solo como exemplo nematóides, murcha-de-fusário e murcha-bacteriana (Morales et al., 2019). Os produtores devem adotar medidas de prevenção desde o planejamento da lavoura, incluindo a diversificação do sistema agrícola através do manejo ecológico e o uso de medidas culturais, técnicas e práticas apropriadas (Reis Júnior et al., 2017).

Dentre as doenças foliares, destaca-se a requeima (*P. infestans*) que é considerada a doença mais importante na cultura. Danos severos têm sido observados em condições de temperatura variando de 12 a 18°C e alta umidade (Costa, 2013; Lopes; Costa, 2018). Em regiões e épocas mais propensas à ocorrência da requeima, o controle da doença deve ser realizado com a combinação de diversas medidas como o plantio em regiões ou áreas com maior ventilação e insolação, especialmente na manhã, manejo das plantas que garanta boa ventilação e redução do acúmulo de água nas folhas, aplicação preventiva de calda bordalesa (Leal, 2006). A aplicação desta última, por sua vez, necessita estar em conformidade com o disposto nas normativas vigentes (MAPA, 2021) e não pode exceder a 6,0 Kg de cobre (Cu) por hectare por ano.

A calda bordalesa é um fungicida que pode ser utilizado na agricultura orgânica para controle de doenças de origens fúngicas, porém com certas restrições (MAPA, 2021). Trata-se de uma suspensão

coloidal, de cor azul celeste, obtida pela mistura de solução de sulfato de cobre com suspensão de cal virgem ou hidratada (Fernandes et al., 2008; Reis Júnior et al., 2017).

A calda sulfocálcica também pode ser utilizada na agricultura orgânica, porém com restrições (MAPA, 2021). Esta calda é relatada como de ação inseticida, fungicida e acaricida, ou seja, ação contra insetos sugadores, fungos, ácaros e cochonilhas de hortas e pomares. Serve como fonte de nutrientes para as plantas, principalmente no fornecimento de enxofre e cálcio, em torno de 19 e 8%, respectivamente (Reis Júnior et al., 2017). No entanto, deve-se tomar cuidado na sua aplicação pois pode apresentar efeito fitotóxico.

No manejo de doenças do tomateiro em cultivos sob manejo orgânico, além das práticas preventivas e de manejo anteriormente mencionadas, existem outras estratégias plausíveis de serem consideradas pelos produtores. Estas estratégias, no entanto, necessitam estar de acordo com a legislação vigente (MAPA, 2021) e especificações dos organismos certificadores. Resultados positivos têm sido observados com o uso de cultivares resistentes, quando disponíveis; uso de agentes de controle biológico de doenças; uso de biofertilizantes como estratégias para fitopatógenos habitantes do solo; solarização do solo; biofumigação do solo, dentre outras (Leal, 2006; Fernandes et al., 2008; Correa et al., 2012; Darolt, 2015a; Santos et al., 2021).

COLHEITA, MERCADOS E COMERCIALIZAÇÃO

O início da colheita dos frutos de tomate para consumo *in natura* se inicia de 60 a 90 dias após o transplântio, de acordo com a cultivar utilizada, manejo adotado e o clima da região de cultivo (Correa et al., 2012; Nick; Silva, 2018; Santos et al., 2018b). O ponto ideal de colheita dependerá do mercado a ser atendido e da distância que o produto deverá percorrer. Para mercados muito distantes, por exemplo, os frutos devem ser colhidos logo após atingirem o ponto de maturação fisiológica (Filgueira, 2013).

O tomate, por ser um fruto climatérico e pelo seu alto teor de água, normalmente possui uma curta vida pós-colheita. A conservação da qualidade dos frutos de tomate de mesa está diretamente relacionada à genética da cultivar, ao ponto de colheita e maturação dos frutos e aos cuidados realizados nestas etapas. A grande maioria das cultivares híbridas hoje presentes no mercado são de frutos “longa vida” por serem mais firmes e de maturação mais lenta, que lhes garantem maior durabilidade na pós-colheita. Após a colheita, os frutos devem ser limpos, selecionados, descartando-se os defeituosos. Na classificação devem ser considerados os padrões exigidos pelo mercado a ser atendido (Santos et al., 2018b).

A logística de distribuição de produtos orgânicos, desde a sua produção até o consumidor final, pode ser feita por meio de circuitos curtos ou longos. No primeiro caso, existe uma relação direta entre o produtor e consumidor, sem a necessidade de intermediários, como no caso das feiras de produtores. No entanto, nas situações em que a distância percorrida entre a produção e o consumo envolve a presença de mais de um intermediário, os canais de comercialização são citados como circuitos longos (Kamiyama,

2017). A grande maioria (72%) dos consumidores optam pelos canais longos, como por exemplo os supermercados. Este comportamento, contudo, traz custos aos produtores, pois os supermercados ditam os preços dos produtos. No Estado do Rio de Janeiro, por exemplo, o Circuito Carioca de Feiras Orgânicas (CCFO), trouxe benefícios aos agricultores, por criarem uma independência quanto à comercialização dos seus produtos (Gomes, 2020). O perfil do consumidor destes produtos é composto por mulheres na faixa etária de 27 a 47 anos (Organis, 2019).

O mercado de tomate orgânico se dá por meio de feiras, redes de hiper e supermercados, conforme anteriormente mencionado, bem como por restaurantes, entrega direta pelo produtor, também existindo, atualmente, a venda *online* de tomate orgânico em sistemas especializados em uma relação direta com o consumidor final (Santos et al., 2017). Outro mercado importante de tomate orgânico é o próprio governo via programas como o de aquisição de alimentos da agricultura familiar (PAA) e Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) (Tivelli, 2015). Estima-se que estes programas pagam até 30% a mais por alimentos orgânicos (Santos et al., 2016; Santos et al., 2017).

A demanda por tomates orgânicos é maior do que a oferta (Santos et al., 2016), o que acaba encarecendo esse item, em especial, se o consumidor tiver acesso ao tomate orgânico apenas por intermédio das redes de supermercados, que no Brasil concentram a maior parte da venda de hortaliças orgânicas. Darolt (2015b) afirma que cerca de 70% dos consumidores brasileiros de produtos orgânicos compram estes produtos em supermercados, 41% complementam suas compras em lojas especializadas e 35% os adquirem em feiras. As regiões metropolitanas são, potencialmente, grandes consumidores de alimentos orgânicos e a demanda é crescente e superior à oferta.

Os supermercados mantêm os preços dos produtos orgânicos mais elevados do que as feiras orgânicas, restringindo o consumo à camada da população de poder aquisitivo mais alto (Vilckas; Nantes, 2007; Organis, 2017). As feiras, por sua vez, são importantes e potenciais canais de escoamento da produção de tomate e demais hortaliças orgânicas e tem potencial para desenvolver modos de relações sociais além das trocas, com confiança na origem, preços mais atrativos, trazendo melhor retorno econômico para os produtores (Santos et al., 2016; Kamiyama, 2017; Santos et al., 2017).

Do ponto de vista dos pequenos e médios produtores, o ideal é que estes possam optar pelos circuitos curtos (feiras, cestas em domicílio, vendas para governo, lojas especializadas, restaurantes) e formar uma clientela fiel (Darolt, 2015a; Gomes, 2020). A inclusão de materiais genéticos com cores, formatos e sabores diferenciados também é uma estratégia potencial visando o alcance de nichos diferenciados de mercado e a oferta de produtos de maior valor agregado (Rocha, 2008; Santos et al., 2016; Santos et al., 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste estudo permitiu identificar aspectos relativos à produção de tomate orgânico e seu potencial de expansão. O cultivo e produção de tomate demanda muitos cuidados, principalmente

com relação aos tratos culturais e ao manejo fitossanitário. Com isso, é usual no manejo convencional da cultura a adição de elevadas quantidades de agroquímicos o que, no entanto, traz consequências como os riscos de contaminação do ambiente e dos alimentos. Este cenário, evidentemente, é incompatível com os sistemas alternativos de produção e com as demandas atuais dos consumidores que valorizam a origem e a qualidade das hortaliças consumidas.

O cultivo e produção de tomate orgânico valoriza o equilíbrio dos agroecossistemas e priorizam práticas que estimulam os processos biológicos naturais e contribuam para a melhoria das condições do solo. Na agricultura orgânica, o solo é tratado como um organismo vivo. Os produtores necessitam adotar práticas como a rotação de culturas, adubação verde, utilização de compostos orgânicos bioestabilizados, adubação equilibrada, adoção de práticas que estimulem a microbiota benéfica e os inimigos naturais, dentre outras estratégias.

A produção de tomate orgânico tem como desafios o manejo da cultura, especialmente quanto ao controle de pragas e doenças, bem como o atendimento às normativas de produção e comercialização dos produtos orgânicos. No Brasil, esta produção é norteadada por leis e demais instrumentos legais específicos, devendo o produtor estar vinculado a um mecanismo de avaliação da conformidade. Os mecanismos de avaliação da conformidade orgânica possibilitam benefícios aos produtores e aos consumidores, pois cria transparência ao tornarem públicas as informações sobre produtores e produtos; aumenta a credibilidade e a segurança na rastreabilidade; possibilita agregar valor ao produto e amplia o mercado de venda (Fonseca, 2009).

A atual produção e comercialização de tomate orgânico é inferior à demanda, o que indica a existência de espaço para expansão para atender a um mercado crescente. Os preços são mais elevados que o observado para frutos produzidos nos sistemas convencionais. Os produtores que desejarem ingressar nesse segmento necessitam estar alinhados aos requisitos norteadores da produção de orgânicos e poderão explorar nichos de mercado de melhor valor agregado além de contribuir para uma agricultura mais sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAS – Associação Brasileira de Supermercados. (2021). *Setor de orgânicos cresce 30% no Brasil em 2020*. Recuperado em 1 de fevereiro de 2022, de: <https://www.abras.com.br/clipping/geral/72392/setor-de-organicos-cresce-30-no-brasil-em-2020>
- Almeida, V. S., Araújo, N. M., Antonio, A. C.; & Nick, C. (2018). Tratos culturais. In Nick, C., Silva, D. J. H.; & Borém, A. (Eds.). *Tomate do plantio à colheita*. Viçosa: UFV.

- Balheiro, F. C., Berbara, R. L. L., Faria, S. M., De-Polli, H.; & Franco, A. A. (2013). Insumos biológicos. In Freire, L.R. (Org.). *Manual de calagem e adubação do Estado do Rio de Janeiro*. Seropédica: Editora Universidade Rural.
- Brasil. (2003). *Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003*. Brasília, Recuperado em 11 de fevereiro de 2022, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.831.htm
- Campanhola, C.; & Valarini, P. J. (2011). A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. *Cadernos de Ciência; Tecnologia*, 18(3), 69-101.
- Correa, A. L., Fernandes, M. C. A.; & Aguiar, L. A. (2012). *Produção de tomate sob manejo orgânico*. Niterói: Programa Rio Rural.
- Costa, E. S. P. (2013). *Avaliação de genótipos de tomateiro do grupo cereja quanto a resistência à requeima e adaptação ao cultivo orgânico*. Tese, UFRRJ, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil.
- Costa, E. S. P., Santos, C. A., Rocha, M. C., & Carmo; M. G. F. (2018). Caracterização física, físico-química e morfoagronômica de acessos de tomate cereja sob cultivo orgânico. *Revista de Ciências Agrárias*, 61, 1-8. DOI: 10.22491/rca.2018.2800
- Darolt, M. (2015a). *Guia do produtor orgânico – como produzir alimentos de forma ecológica*. Rio de Janeiro: Centro de Inteligência em Orgânicos.
- Darolt, M. (2015b). *Guia do consumidor orgânico – como reconhecer, escolher e consumir alimentos saudáveis*. Rio de Janeiro: Centro de Inteligência em Orgânicos.
- FAO - Food and Agriculture Organization. (2021). *The World of Organic Agriculture 2021*. Recuperado em 12 de abril de 2022, de <https://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/1378841/>
- Fernandes, M. C. A., Leite, E. C. B.; & Moreira, V. E. (2008). *Defensivos alternativos*. Niterói: Programa Rio Rural.
- Fernandes, M. E. S., Fernandes, F. L., Assunção, N. S., Oliveira, J. C., Raposo, T. P.; & Picanço, M. C. (2018). Manejo de pragas. In Nick, C.; Silva, D. J. H.; & Borém, A. (Eds.). *Tomate do plantio à colheita*. Viçosa: UFV.
- Fonseca, M. F. A. C. (2009). *Agricultura orgânica: regulamentos técnicos para acesso aos mercados dos produtos orgânicos no Brasil*. Niterói: PESAGRO.
- Filgueira, F. A. R. (2013). *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. Viçosa: UFV.
- Fontes, P. C. R.; & Nick, C. (2019). *Olericultura teoria e prática*. Viçosa: UFV.
- Gomes, S. M. B. (2020). *Agricultura orgânica e familiar no Rio de Janeiro: desafios e potencialidades do Circuito Carioca de Feiras Orgânicas*. Monografia, UFF, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.
- Kamiyama, A. (2017). *Produto orgânico – vamos falar sobre a comercialização?*. Rio de Janeiro: Centro de Inteligência em Orgânicos.
- Leal, M. A. A. (2006). *Produção de tomate orgânico: sistema PESAGRO-RIO*. Niterói: PESAGRO.

- Lima, S. K., Galiza, M., Valadares, A.; & Alves, F. (2020). *Produção e consumo de produtos orgânicos no mundo e no Brasil*. Brasília: IPEA.
- Lopes, U. P.; & Costa, H. (2018). Manejo de doenças. In Nick, C., Silva, D. J. H.; & Borém, A. (Eds.). *Tomate do plantio à colheita*. Viçosa: UFV.
- Macedo, J. R., Gouveia, R. F.; & Bhering, S. B. (2013). Recomendações de adubos, corretivos e de manejo da matéria orgânica para as principais culturas do Estado do Rio de Janeiro: Tomate (*Solanum lycopersicum* L.). In Freire, L. R. (Org.). *Manual de calagem e adubação do Estado do Rio de Janeiro*. Seropédica: Editora Universidade Rural.
- Marouelli, W. A., Silva, H. R., Silva; & W. L. C. (2012). Irrigação do tomateiro para processamento. *Circular Técnica*, 102, 1-24.
- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2009). Instrução Normativa Nº 19, de 28 de maio de 2009. Brasília. Recuperado em 11 de fevereiro de 2022, de <https://bityli.com/QmUOe>
- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2021). *Portaria nº 52, de 15 de março de 2021*. Brasília. Recuperado em 11 de fevereiro de 2022, de <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-52-de-15-de-marco-de-2021-310003720>
- Mascarin, G. M.; & Pauli, G. (2010). Bioprodutos à base de fungos entomopatogênicos. In: Venzon, M., Paula Júnior, T. J.; & Pallini, A. (Orgs.). *Controle Alternativo de pragas e doenças na agricultura orgânica*. Viçosa: EPAMIG.
- Melo, J. C., Santos, C. A., Fernandes, M. C. A.; & Carmo, M. G. F. (2019). Caldas alternativas e fungicidas no controle da mancha-de-estenfílio do tomateiro. *Agrarian*, 12, 16-23.
- Morales, R. G. F.; & Santos, A. H. (2019). Manejo de plantas e do cultivo para produção orgânica. In Morales, R. G. F. (Org.). *Tomatorg: Sistema Orgânico de Produção de Tomates em Santa Catarina*. Florianópolis: EPAGRI.
- Morales, R. G. F., Schallenberg, E.; & Cantú, R. R. (2019). Cultivo do tomateiro em abrigos. In Morales, R. G. F. (Org.). *Tomatorg: Sistema Orgânico de Produção de Tomates em Santa Catarina*. Florianópolis: EPAGRI.
- Nick, C.; & Silva, D. J. H. (2018). A cultura. In Nick, C., Silva, D. J. H.; & Borém, A. (Eds.). *Tomate do plantio à colheita*. Viçosa: UFV.
- ORGANIS - Conselho Brasileiro da Produção Orgânica e Sustentável. (2017). *Consumo de produtos orgânicos no Brasil: primeira pesquisa nacional sobre o consumo de orgânicos*. Recuperado em 10 de novembro de 2021, de <https://bityli.com/OccOsX>
- ORGANIS - Conselho Brasileiro da Produção Orgânica e Sustentável. (2019). *Panorama do consumo de orgânicos no Brasil: 2019*. Recuperado em 10 de outubro de 2021, de <https://organis.org.br/pesquisa-consumidor-organico-2019/>
- Reis Júnior, J. R., Toledo, M. V., Sandri, D. M., & Silva; J. C. B. V. (2017). *Defensivos alternativos – Recomendações práticas para a transição agroecológica*. Curitiba: Instituto Emater.

- Rocha, M. C. (2008). *Variabilidade fenotípica de acessos de tomate cereja sob manejo orgânico: características agronômicas, físico-químicas e sensoriais*. Tese, UFRRJ, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil.
- Santos, C. A., Carmo, M. G. F.; & Abboud, A. C. S. (2016). Novo nicho tomate cereja orgânico. *Revista Campo; Negócios HF*, 137, 16 – 20.
- Santos, C. A., Diniz, C. S., & Carmo, M. G. F. (2017). Manejo detalhado do tomate orgânico. *Revista Campo; Negócios HF*, 149, 5 – 8.
- Santos, C. A., Diniz, C. S.; & Carmo, M. G. F. (2018a). Produção de mudas de tomate o que há de novo. *Revista Campo; Negócios HF*, 162, 10 – 11.
- Santos, C. A., Ribeiro, S. A.; & Carmo, M. G. F. (2018b). Tomate de mesa como agregar valor na comercialização. *Revista Campo; Negócios HF*, 162, 20 – 23.
- Santos, C. A., Abboud, A. C. S.; & Carmo, M. G. F. (2019). Orgânicos: Cores e Sabores à mesa. *A Lavoura*, 723, 24 – 29.
- Santos, C. A., Abboud, A. C. S.; & Carmo, M. G. F. (2021). Biofumigation with species of the Brassicaceae family: a review. *Ciência Rural*, 51, 1-17. DOI: 10.1590/0103-8478cr2020040
- Sartori, V. C., Ribeiro, R. T. S., Scur, S., Pansera, M. R., Rupp, L. C. D.; & Venturin, L. (2011). *Adubação verde e compostagem: estratégias de manejo do solo para conservação das águas*. Caxias do Sul: Educ.
- Severino, L. S., Auld, D. L., Baldanzi, M., Cândido, M. J., Chen, G., Crosby, W., ...; Zieler, H. (2012). A review on the challenges for increased production of castor. *Agronomy Journal*, 104(4), 853-880. DOI: 10.2134/agronj2011.0210.
- Siqueira, A. P. P.; & Siqueira, M. F. B. (2013) *Bokashi: adubo orgânico fermentado*. Niterói: Niterói: Programa Rio Rural.
- Souza, J. L. (2010). Sistema orgânico de produção de tomate. In *Tomate*. Vitória: INCAPER.
- Souza, J. L.; & Resende, P. (2003). *Manual de horticultura orgânica*. Viçosa: Aprenda Fácil.
- Tivelli, S. W. (2015). *Como produzir tomate orgânico?*. Rio de Janeiro: Centro de Inteligência em Orgânicos.
- Vasconcelos, D., Silva, P. F.; & Morales, R. G. F. (2019). Regulamentação para a produção orgânica de tomates. In Morales, R. G. F. (Org.). *Tomatorg: Sistema Orgânico de Produção de Tomates em Santa Catarina*. Florianópolis: EPAGRI.
- Vilckas, M.; & Nantes, J. F. D. (2007). Agregação de valor: uma alternativa para a expansão do mercado de alimentos orgânicos. *Organizações Rurais; Agroindustriais*, 9(1), 26-37.

Índice Remissivo

- A**
- Agricultura 4.0, 91, 92
 Altura de plantas, 83
 Asteraceae, 134
Azospirillum brasilense, 19, 20, 21
- B**
- Bacillus subtilis*, 19, 20, 22, 23, 24
 Boca a Boca, 192, 195
 Bosque, 179, 180, 181, 183, 185, 186
 Brassicaceae, 223, 226
- C**
- CNC Flora, 69, 70
 Compostagem, 8
Cryptococcus, 179, 180, 183, 185, 186
- D**
- Densidade do solo, 120, 124
- G**
- Germinação, 66
 Gestão Ambiental, 197
- I**
- Infraestrutura, 193
- L**
- Londrina, 179, 180, 183, 186
- M**
- Meio Ambiente, 200, 202
 Microrganismos promotores de crescimento,
 21, 23
- N**
- Nordeste brasileiro, 115
- P**
- pH, 8, 11, 12
 Preço, 193
- S**
- Senecio*, 134, 135, 136, 137, 138, 139
Senecio brasiliensis, 136, 137, 138, 139
 Solanaceae, 211, 216
- T**
- Toxicidade, 138
 Transporte, 193, 194, 196
Triticum aestivum L., 55

Sobre os organizadores



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 165 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 127 resumos simples/expandidos, 66 organizações de e-books, 45 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Professor adjunto na UEMA em Balsas. Contato: alan_zuffo@hotmail.com.



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Atualmente, possui 74 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 49 organizações de e-books, 37 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: j51173@yahoo.com, jorge.aguilera@ufms.br.



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br