

Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias



Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Nítalo André Farias Machado
Kleber Veras Cordeiro
(Organizadores)

**Atena**
Editora
Ano 2021

Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias



Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Nítalo André Farias Machado
Kleber Veras Cordeiro
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobbon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alessandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atílio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis

Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Sistemas de produção nas ciências agrárias

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Nítalo André Farias Machado
Kleber Veras Cordeiro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S623 Sistemas de produção nas ciências agrárias / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Nítalo André Farias Machado, Kleber Veras Cordeiro. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-816-8

DOI 10.22533/at.ed.168211802

1. Ciências Agrárias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Machado, Nítalo André Farias (Organizador). III. Cordeiro, Kleber Veras (Organizador). IV. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

A agropecuária é uma atividade essencial para a sustentabilidade e o bem-estar da humanidade, pois consiste em uma atividade econômica primária responsável diretamente pela produção de alimentos de qualidade, e em quantidades suficientes para atender à demanda alimentícia do mundo, bem como fornecer matérias primas de base para muitas indústrias importantes para o homem, como os setores: energético, farmacêutico e têxtil.

O sistema de produção, isto é, os métodos de manejo e processos utilizados na produção agropecuária, encontra-se em um cenário de constante discussão no meio científico e, conseqüentemente, um intenso aperfeiçoamento das técnicas utilizadas no campo. Esse cenário é reflexo do consenso mundial para uma produção em alta escala ainda mais sustentável, especialmente amigável ao meio ambiente em face dos impactos do aquecimento global e poluição.

O livro “*Sistema de Produção em Ciências Agrárias*” é uma obra que atende às expectativas de leitores que buscam mais informações sobre a sustentabilidade nos sistemas de produção agropecuária. Nesta obra são discutidas desde as interações entre os técnicos de campo, agricultores familiares e produtores rurais na assistência técnica aos métodos de beneficiamento de produtos agrícolas, com investigações que estudaram o perfil de sistemas produtivos usando desde questionários até o sensoriamento remoto e geoestatística, ou comparando-os com técnicas ou insumos alternativos.

Desejamos uma excelente leitura.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Nítalo André Farias Machado

Kleber Veras Cordeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA PARA LA TRANSICIÓN DE LA AGRICULTURA DE SUBSISTENCIA A LA SOSTENIBLE, PARROQUIA BUENAVISTA, CANTÓN CHAGUARPAMBA, PROVINCIA DE LOJA, 2017

Víctor Eduardo Chinín-Campoverde

Nixon Andrés Hidalgo-Ochoa

María Isabel Ordóñez-Hernández

Fanny Yolanda González-Vilela

Ricardo Miguel Luna Torres

Betty María Luna Torres

Franco Eduardo Hidalgo Cevallos

Ignacia de Jesús Luzuriaga Granda

Eduardo José Martínez Martínez

DOI 10.22533/at.ed.1682118021

CAPÍTULO 2..... 16

SISTEMAS DE PRODUÇÃO NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Evelly Ferreira do Nascimento

João Carlos de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.1682118022

CAPÍTULO 3..... 29

ANÁLISE DAS VARIÁVEIS ENVOLVIDAS NO SETOR PRODUTIVO DE UMA PROPRIEDADE RURAL DE 135 HECTARES LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE TRÊS DE MAIO, RS

Eduardo Dallavechia

DOI 10.22533/at.ed.1682118023

CAPÍTULO 4..... 35

DESEMPENHO PRÉ-COLHEITA E INCIDÊNCIA DE PRAGAS E DOENÇAS EM HÍBRIDOS DE SORGO GRANÍFERO SOB REGIME SEQUEIRO

Inês de Moura Trindade

Ana Paula Cândido Gabriel Berilli

Paulo Moreira Coelho

Geferson Rocha Santos

Hércules dos Santos Pereira

Pâmela Vieira Coelho

Diego Pereira do Couto

Mateus Vieira de Paula

Marcos Winícios Alves dos Santos Gava

Sávio da Silva Berilli

Flávio Dessaune Tardin

Cícero Beserra de Menezes

DOI 10.22533/at.ed.1682118024

CAPÍTULO 5.....47

DIAGNÓSTICO TÉCNICO AMBIENTAL E PROPOSIÇÕES DE ADEQUAÇÕES AMBIENTAIS DE UMA UNIDADE DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Murilo Vieira Loro
Matheus Guilherme Libardoni Meotti
Leonir Terezinha Uhde
Eduarda Donadel Port
Thalia Aparecida Segatto

DOI 10.22533/at.ed.1682118025

CAPÍTULO 6.....60

DINÂMICA DE PERFILAMENTO DO *PASPALUM OTEROI* SOB SOMBREAMENTO NATIVO

Estella Rosseto Janusckiewicz
Henrique Jorge Fernandes
Sandra Aparecida Santos
Luísa Melville Paiva
João Paulo Dechnes Ramos
Patrícia dos Santos Gomes
Robson Balbuena Portilho
Alex Coene Fleitas
Geovane Gonçalves Ramires
Adriano de Melo Araújo
Estácio Lopes de Sousa
Pedro Otavio Lopes de Azevedo

DOI 10.22533/at.ed.1682118026

CAPÍTULO 7.....72

EFEITO DO RESFRIAMENTO SOBRE AS PROPRIEDADES FÍSICAS DOS GRÃOS DE SOJA ARMAZENADOS

Rafael de Almeida Schiavon
Gabriel Batista Borges
Heron Scarparo de Holanda
José Ricardo Fonseca Dias Melo
Rayane Vendrame da Silva
Gislaine Silva Pereira

DOI 10.22533/at.ed.1682118027

CAPÍTULO 8.....83

FATORES QUE PROPORCIONAM ESTRESSES NA PLANTA VERSUS COLONIZAÇÃO DE PRAGAS

Carlos Magno Ramos Oliveira
Alixelhe Pacheco Damascena
Dirceu Pratissoli
Luiza Akemi Gonçalves Tamashiro

DOI 10.22533/at.ed.1682118028

CAPÍTULO 9..... 95

FLORESCIMENTO E PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE MARACUJAZEIRO AMARELO EM NOVA XAVANTINA - MT

Manoel Euzébio de Souza

Ana Heloisa Maia

Fábio Gelape Faleiro

DOI 10.22533/at.ed.1682118029

CAPÍTULO 10..... 108

GESSAGEM E FORMAS DE CALAGEM PARA ARROZ DE SEQUEIRO EM SOLO ARENOSO

Thaynara Garcez da Silva

Antonio Nolla

Adriely Vechiato Bordin

DOI 10.22533/at.ed.16821180210

CAPÍTULO 11..... 120

GORDURA PROTEGIDA DE ÓLEO DE PALMA NA ALIMENTAÇÃO DE OVELHAS EM GESTAÇÃO E LACTAÇÃO

Guilherme Batista dos Santos

Renata Negri

Emilyn Midori Maeda

Valter Oshiro Vilela

João Ari Gualberto Hill

Vicente de Paulo Macedo

DOI 10.22533/at.ed.16821180211

CAPÍTULO 12..... 132

MAPEAMENTO DA EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DE PEDRAS PRECIOSAS NA REGIÃO DO MÉDIO ALTO URUGUAI NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Carine Dalla Valle

Andrea Cristina Dorr

DOI 10.22533/at.ed.16821180212

CAPÍTULO 13..... 144

METODOLOGIAS PARA A DETECÇÃO DE VARROA DESTRUCTOR EM ABELHAS *APIS MELLIFERA* L

Miguelangelo Ziegler Arboitte

Erick Pereira

Maurício Anastácio Duarte

Vitória Alves Pereira

Amanda Fonseca de Melo

Pedro Henrique Peterle Bernhardt

Guilherme Donadel Silvestri

Jonatan Nunes Pires

Emerson Valente de Almeida

Tiago Becker Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.16821180213

CAPÍTULO 14	156
MUDANÇAS NAS FRAÇÕES LÁBEIS DE FÓSFORO NO SOLO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE FERTILIZANTES MINERAIS E ORGANOMINERAIS FOSFATADOS	
Joaquim José Frazão	
José Lavres Junior	
Vinicius de Melo Benites	
DOI 10.22533/at.ed.16821180214	
CAPÍTULO 15	161
NOVAS PERSPECTIVAS PARA UTILIZAÇÃO DO DICAMBA NA AGRICULTURA BRASILEIRA	
Maura Gabriela da Silva Brochado	
Kassio Ferreira Mendes	
Dilma Francisca de Paula	
Paulo Sérgio Ribeiro de Souza	
Miriam Hiroko Inoue	
DOI 10.22533/at.ed.16821180215	
CAPÍTULO 16	180
O PAPEL DAS MICORRIZAS NA MITIGAÇÃO DOS ESTRESSES ABIÓTICOS EM PLANTAS CULTIVADAS	
Thales Caetano de Oliveira	
Caroline Müller	
Juliana Silva Rodrigues Cabral	
Germannna Gouveia Tavares	
Letícia Rezende Santana	
Edson Luiz Souchie	
Giselle Camargo Mendes	
DOI 10.22533/at.ed.16821180216	
CAPÍTULO 17	190
PERFIL DAS MÃES RURAIS DO CARSO HUASTECA HIDALGUENSE EM RELAÇÃO AO TIPO E DURAÇÃO DA LACTAÇÃO	
Gabriela Vásquez Ruiz	
Rebeca Monroy Torres	
Artemio Cruz León	
Alba González Jácome	
DOI 10.22533/at.ed.16821180217	
CAPÍTULO 18	204
POLICULTIVO EM ITAJAÍ- UMA OPÇÃO AGROECOLÓGICA À AGRICULTURA	
Antônio Henrique dos Santos	
João Antônio Montibeller Furtado e Silva	
Edson Silva	
DOI 10.22533/at.ed.16821180218	

CAPÍTULO 19.....	216
PROBLEMÁTICAS DEL SECTOR COOPERATIVO AGRÍCOLA DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA (COLOMBIA) Y SU RELACIÓN CON LAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE LA ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA	
Gustavo Adolfo Rubio-Rodríguez	
Alexander Blandón Lopez	
Mario Samuel Rodríguez Barrero	
Miguel Ángel Rivera González	
DOI 10.22533/at.ed.16821180219	
CAPÍTULO 20.....	229
PRODUÇÃO DE LISIANTOS (<i>EUSTOMA GRANDIFLORUM</i>) COM DIFERENTES SUBSTRATOS EM SISTEMA DE CULTIVO SEM SOLO	
Daniela Hohn	
Cristine da Fonseca	
Willian da Silveira Schaun	
Paulo Roberto Grolli	
Roberta Marins Nogueira Peil	
DOI 10.22533/at.ed.16821180220	
CAPÍTULO 21.....	234
SEGURANÇA ALIMENTAR E SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE SUÍNOS NA REGIÃO CELEIRO/RS-BRASIL	
Iran Carlos Lovis Trentin	
Alessandro Kruel Queresma	
DOI 10.22533/at.ed.16821180221	
CAPÍTULO 22.....	253
SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO À AVALIAÇÃO DA ADEQUABILIDADE DO USO DAS TERRAS EM UMA MICROBACIA NO DISTRITO FEDERAL, BRASIL	
Jean de Jesus Novais	
Marilusa Pinto Coelho Lacerda	
DOI 10.22533/at.ed.16821180222	
CAPÍTULO 23.....	265
MANEJO DA ADUBAÇÃO FOLIAR E DA APLICAÇÃO FOLIAR DE BIOESTIMULANTES NA CULTURA DA SOJA	
Lucas Caiubi Pereira	
Alessandro Lucca Braccini	
Thaís Cavalieri Matera	
Larissa Vinis Correia	
Rayssa Fernanda dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.16821180223	
CAPÍTULO 24.....	274
TÉCNICAS APLICADAS EM AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO AJUDAM NO DESENVOLVIMENTO DAS COMUNIDADES	
Maria Albertina Lopes da Silva Barbito	
DOI 10.22533/at.ed.16821180224	

CAPÍTULO 25.....	285
USO DE COBERTURAS DE SOLO NO CULTIVO DE ALFACE SOB CONDIÇÕES EDACLIAMÁTICAS DE VÁRZEA GRANDE, MATO GROSSO	
Ana Caroline de Sousa Barros	
Barbara Antonia Simioni Silva	
Bruna Rafaelle Santana Pereira	
Camila Francielli Vieira Campos	
Denize Beatriz Jantsch	
Gabriella Alves Ramos	
Larissa Fernanda Andrade Souza	
Lindgleice Mendes da Cruz	
Luiz Otavio Almeida Campos	
Maiara da Silva Freitas	
Ricardo Alexandre Corrêa da Silva	
Suellen Guimarães Santana de Mattos	
DOI 10.22533/at.ed.16821180225	
CAPÍTULO 26.....	294
ENSAIO NACIONAL DE LINHAGENS DE AVEIA DE COBERTURA (ENAC) PONTA GROSSA - 2019	
Tatiane Conceição Moreira da Silva	
Josiane Cristina de Assis Aliança	
Pedro Silvestre Maciel Neto	
Andressa Andrade e Silva	
DOI 10.22533/at.ed.16821180226	
SOBRE OS ORGANIZADORES	301
ÍNDICE REMISSIVO.....	302

METODOLOGIAS PARA A DETECÇÃO DE *VARROA DESTRUCTOR* EM ABELHAS *APIS MELLIFERA L*

Data de aceite: 01/02/2021

Miguelangelo Ziegler Arboitte

<http://lattes.cnpq.br/6454744207301599>

Erick Pereira

<http://lattes.cnpq.br/8219460047396450>

Maurício Anastácio Duarte

<http://lattes.cnpq.br/3784210340487973>

Vitória Alves Pereira

<http://lattes.cnpq.br/3279440371956718>

Amanda Fonseca de Melo

<http://lattes.cnpq.br/8675483350216323>

Pedro Henrique Peterle Bernhardt

<http://lattes.cnpq.br/0700963780977203>

Guilherme Donadel Silvestri

<http://lattes.cnpq.br/4432163532223026>

Jonatan Nunes Pires

<http://lattes.cnpq.br/4023860812818489>

Emerson Valente de Almeida

<http://lattes.cnpq.br/6120676076104529>

Tiago Becker Ribeiro

<http://lattes.cnpq.br/2032429000496874>

RESUMO: O objetivo foi comparar metodologias de determinação de ácaro *Varroa destructor*: método convencional confrontado com o método convencional+24 horas em imersão, o método do açúcar de confeitiro confrontado com o método

do açúcar combinado com o convencional, e a comparação entre todas as metodologias. Os resultados demonstraram semelhanças ($P=0,73719$) nos índices de infestação dos métodos convencional, convencional+24 horas, valores de 4,69 e 5,32%. Já entre os métodos do açúcar e o método do açúcar de confeitiro combinado com o método convencional foi observada diferença ($P=0,033511$) com valores de 2,45 e 4,88%, respectivamente. Ao comparar todas as metodologias o nível de infestação pelo método açúcar de confeitiro foi inferior ($P<0,05$) as demais. Considerando o nível de infestação de *Varroa destructor*, a metodologia do polvilhamento do açúcar de confeitiro apresentou infestação muito leve, enquanto que as demais metodologias apresentaram infestação leve. Na prática os apicultores não devem utilizar a metodologia do polvilhamento do açúcar de confeitiro sobre as abelhas por fornece índices de *Varroa destructor* nas colônias inferiores as demais metodologias, dando falsa impressão quanto a sanidade na colônia.

PALAVRAS - CHAVE: Ácaro, Índice de infestação, Praga apícola, Sanidade de abelhas.

METHODOLOGIES FOR DETECTING *VARROA DESTRUCTOR* IN *APIS MELLIFERA L*. BEES

ABSTRACT: The objective was to purchase methodologies for determination of *Varroa destructor* mite: conventional methods confronted with the conventional + 24 hours in immersion, the sugar refined method confronted with the sugar method combined with conventional, and the comparison between all methodologies.

The results showed similarities ($P=0.73719$) in the infestation indexes of the conventional, conventional + 24 hours, values of 4.69 and 5.32% respectively. Between the sugar refined methods and the sugar refined method combined with the conventional, a difference ($P=0.033511$) was observed with values of 2.45 and 4,88%, respectively. When comparing all methodologies, the level of infestation by the sugar refined method was lower ($P<0,05$) the others. Considering the level of infestation, the sugar refined methodology presented very mild infestation, while the other methodologies presented mild infestation. In practice, beekeepers should not use the sugar refined methodology, it provides lower rates than other methodologies, giving a false impression as to sanity in the colony.

KEYWORDS: Mite, Infestation index, Bee pest, Bee health.

METODOLOGÍAS PARA LA DETECCION DE VARROA DESTRUCTOR EM ABEJAS APIS MELLIFERA L

RESUMEN: El objetivo fue comparar las metodologías de determinación del ácaro *Varroa destructor*: método convencional comparado com el método convencional + 24 horas em inmersión, el méodo de azúcar glas comparado com el método de azúcar combinado com el método convencional, y la comparación entre todas las metodologías. Los resultados mostraron similitudes ($P=0,73718$) em las tasas de infestación del convencional, método convencional + 24 horas em inmersión, valores de 4,69 e 5,32%. Sin embargo, entre los métodos de azúcar y el método de azúcar glas combinado com el método convencional, se observo uma diferencia ($P=0,033511$) com valores de 2,45 y 4,88%, respectivamente. As comparar todas las metodologías, el nível de infestación por el método de azúcar em polvo fue menor ($P<0,05$) que los demás. Considerando el nível de infestación de *Varroa destructor*, la metodología de aspersión de azúcar em polvo mostro uma infestación muy leve, mientras que las otras metodologías mostraram uma infestación leve. Em la pártica, los apicultores no deben usar la metodología de aspersión de azúcar em polvo em las abejas porque proporciona índices de *Varroa destructor* em las colônias más bajos que las outras metodologías, dando uma falsa impresión sobre la salud de la colonia.

PALABRAS CLAVE: Ácaro, índice de infestación, plaga de abejas, salud de las abejas.

INTRODUÇÃO

O acaro varroa é representado por quatro espécie identificadas, a *Varroa jacobsoni* Oudemans, *Varroa underwoodi*, *Varroa rinderiri* e a *Varroa destructor* (HENRY et al. 2018). A *Varroa destructor* (ANDERSON e TRUEMAN, 2000), é praga apícola de maior ocorrência no mundo, causador principal do declínio das abelhas (RAMSEY et al. 2019), causando inúmeros prejuízos na apicultura, devendo ser monitorada periodicamente nos apiários. Sendo que no Brasil foram identificados dois haploides de *Varroa destructor*, o Japonês que correspondeu a 5,71% e o Koreano representado por 94,29% das amostras de varroa estudadas. (OCTAVIANO-SALVADÉ et al. 2017).

É um ácaro causador de doenças nas colônias, atacando as abelhas na fase larval e adultas, que se alimentam da hemolinfa, disseminando vírus, tais como o vírus da asa

deformada (DWV), o vírus sacroide (SBV), o vírus da paralisia crônica das abelhas (CBPV), o vírus da paralisia aguda das abelhas (ABPV), o vírus da célula da rainha negra (BQCV) e o vírus da abelha da Caxemira (KBV) (TENTCHEVA et al. 2004), em que os vírus DWV, SBV, CBPV, ABPV e o BCQV, já foram relatados no Uruguai (ANTÚNEZ et al. 2006), e considerados os cinco principais vírus causadores da perda de abelhas (RAMSEY et al., 2019), havendo uma grande probabilidade da ocorrência destes vírus principalmente no sul do Brasil, devido a fronteira seca entre o Uruguai e o Brasil, que permite o livre trânsito de enxameações. Conforme Ramsey et al. (2019) outros 13 vírus potencialmente prejudiciais às abelhas, já foram identificados, todos eles transmitidos pela *Varroa destructor*.

O ácaro se alimenta sugando a hemolinfa da abelha, tanto na fase larval como na fase adulta, consumindo também o corpo gorduroso destas, órgão que possui as funções de armazenar nutrientes, produzir antioxidantes, quebrar toxinas e desintoxicar o organismo contra pesticidas (ROZENKRANZ et al., 2010; DeGRANDI-HOFFMAN e CHEN, 2015). Ao consumir a hemolinfa da larva, o ácaro causa diminuição no peso das abelhas adultas, pela redução do metabolismo dos aminoácidos essenciais, comprometendo o sistema imunológico e reduzindo a longevidade da abelha (THOMS et al., 2018; RAMSEY et al., 2019).

A utilização de produtos químicos para o controle do ácaro pode acarretar em resistência do ácaro, mortalidade de abelhas e contaminação dos produtos da colônia (PANZIERA et al., 2017; THOMS et al., 2018), no Brasil para proteger a exportação do mel orgânico, a legislação não permite o uso de controles químicos (BRASIL, 2014), com exceção de alguns produtos oriundos de extratos de plantas (timol, mentol e o eucaliptol) ou ácidos orgânicos como o ácido oxálico (CASTAGNINO e ORSI, 2012).

Esses produtos apesar de menos prejudiciais às abelhas, devem ser utilizados estrategicamente, com cautela e ser complementado juntamente com o controle mecânico do ácaro através da retirada das células de zangão (THOMS et al., 2018), e através do comportamento higiênico das abelhas, que naturalmente controlam a infestação através utilizando as mandíbulas para morder e retirar o ácaro para fora da colmeia (TAUTZ, 2010).

A retirada das células de zangão para o controle da *Varroa destructor*, se explica por estas serem mais infestadas (TURCATTO et al., 2012), e conseqüentemente ocorre a diminuição do número de ácaros aptos a realizarem a postura, já que conforme Degrandi-Hoffman e Curry (2007) a taxa de infestação pode ser de até sete ácaros por célula de zangão, enquanto que nas células das operárias essa taxa é de quatro ácaros por célula. Também o maior sucesso reprodutivo nas células de zangão é relatado por Calderón et al. (2010), devido ao maior tempo desde a postura do óvulo até o nascimento do zangão, e pelos feromônios liberados pelas larvas de zangão que atraem o ácaro, o que acarreta na maior ocorrência de varroa em colônias com a presença de células de zangão.

Conforme DeGrandi-Hoffman e Curry (2007) muitos outros fatores influenciam na taxa de crescimento das populações de *Varroa destructor* nas colônias, alguns inerentes

ao ácaro e outros relacionados à biologia, a genética e ao estado da população da colônia, outros fatores ambientais impulsionam o crescimento da população da colônia e do ácaro, sendo essa dinâmica populacional de ácaros e abelhas muito estreita, principalmente quando há a presença de larvas de zangão.

Para determinar o exato momento de realizar uma intervenção na colônia, os apicultores utilizam técnicas para verificar a incidência de varroa, dentre as mais usuais estão a com utilização de água e detergente (TURCATTO et al., 2012; DIETEMANN et al. 2013; SCHAFASCHEK, 2020) a chamada técnica controle, onde ocorre grande perda de abelhas (ELLIS et al., 2009). Como solução para a perda de abelhas surgiu técnica de polvilhar açúcar de confeitiro sobre a amostra de abelhas considerado minimamente evasivo (DIETEMANN et al. 2013), para verificar a eficiência desses métodos foram propostos outras duas metodologias complementares, a técnica controle com imersão das abelhas por 24 horas para observar se todos os ácaros se soltam das abelhas, e a técnica de após polvilhar o açúcar submeter as abelhas a técnica controle. O objetivo desse trabalho é de verificar a eficiências das quatro técnicas na determinação do índice de varroa em colônias de abelhas, verificando a mais eficaz.

MATERIAL E MÉTODOS

Forma realizados dois experimentos no período de fevereiro de 2017 a junho de 2018, e o cruzamento dos dados desses experimentos, para verificar a eficiência das metodologias aplicadas na determinação dos índices de infestação de *Varroa destructor* (ANDERSON e TREUMAN, 2000) em abelhas adultas de *Apis mellifera* L. Os experimentos foram realizados no Instituto Federal Catarinense *Campus* Santa Rosa do Sul, utilizando colônias de abelhas *Apis mellifera* L. capturadas na comunidade no ano de 2016; 2017 e 2018, alocadas no apiário escola. Essas colônias não passaram por procedimentos de controle do ácaro, sendo as infestações observadas de ocorrência natural.

No primeiro experimento foram utilizadas 14.091 abelhas coletadas mensalmente nas colônias do apiário escola do Instituto Federal Catarinense *Campus* Santa Rosa do Sul, nas coordenadas (29°05'48"S e 49°48'51"O), para comparação do índice de infestação de *Varroa desctructor* em abelhas adultas de *Apis mellifera* L pelo método convencional e do convencional + 24 horas em imersão determinação

No método convencional forma coletadas 94 amostras nas colônias, com o auxílio de potes fechados com tampa e identificados, conduzidas até o laboratório de Apicultura, onde foram embebidas em solução com 250 ml de água, 50 ml de álcool etílico a 70% e 1 ml de detergente neutro, a solução com abelhas foi agitada manualmente por um a dois minutos, para o desprendimento das varroa das abelhas, após todo o conteúdo foi despejado em bandejas de fundo plano e com auxílio de pinça foram separadas as abelhas e os ácaros, contando a participação de cada um nas amostras.

No método convencional + 24 horas em imersão as mesmas amostras de abelhas do método convencional foram recolocadas nos potes identificado com a solução com 250 ml de água, 50 ml de álcool etílico a 70% e 1 ml de detergente neutro, e após o período pré-estabelecido de 24 horas, todo o conteúdo foi despejado em bandejas de fundo plano e com auxílio de pinça foram separadas as abelhas e os ácaros, os quais foram acrescidos dos verificados na metodologia convencional para determinar o índice de infestação, nesta metodologia.

No segundo experimento para determinação do índice de infestação de *Varroa destructor* em abelhas adultas de *Apis mellifera* L, nas mesmas colônias do apiário escola do Instituto Federal Catarinense *Campus* Santa Rosa do Sul e no mesmo dia do experimento anterior, foram coletadas 13.670 abelhas, e realizada a comparação do método de polvilhamento com açúcar de confeito e o método convencional.

As abelhas foram capturadas nas colônias com o auxílio de potes identificados, com tampa telada de 3,15 mm, conduzidos até o laboratório de Apicultura, onde sobre os insetos amostrados, e através da tampa telada foram empregados no interior do recipiente 7g de açúcar de confeito e durante 3 minutos, o fraco contendo as abelhas amostradas, era movimentado de modo circular com a tampa direcionada para cima, após o recipiente foi invertido em uma bandeja e contada as varroa desprendidas das abelhas. Para comparação da eficiência da metodologia as mesmas amostras foram submetidas aos procedimentos do método convencional, e após contadas as abelhas e varroa presentes para determinação do índice de infestação.

Para o cálculo do índice de infestação de *Varroa destructor* em abelhas adultas de *Apis mellifera* L. de cada tratamento foi utilizada a formula:

$$\text{Índice de infestação} = \left(\frac{\text{número de ácaros encontrados}}{\text{abelhas operárias analisadas}} \right) \times 100$$

Para determinação a gravidade da infestação de *Varroa destructor* em abelhas adultas de *Apis mellifera* L. foi utilizada o conceito relatado por VILLEGAS et al., 2009 (Quadro 1).

Gravidade	Índice de infestação, %
Muito leve	0 a 1
Leve	1 a 5
Média	5 a 15
Moderada	15 a 30
Grave	30 a 60
Muito Grave	acima de 60

Quadro 1- Gravidade e Níveis de infestação de *Varroa destructor* em abelhas adultas de *Apis mellifera* L.

Adaptado de VILLEGAS et al. (2009)

Os resultados obtidos para o índice de infestação de *Varroa destructor* em *Apis mellifera* L. no experimento 1 e 2, foram analisados pelo teste f ao nível de significância de 5%. Para comparação entre as quatro metodologias utilizadas para a determinação do índice de infestação de *Varroa destructor* em *Apis mellifera* L., os dados foram submetidos à análise de variância ($p < 0,05$) e posteriormente ao teste de comparação de médias (Tukey $p < 0,05$) pelo pacote estatístico PAST 3.25 (HAMMER, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas 94 amostras analisadas no experimento 1, o índice de infestação de *Varroa destructor* em *Apis mellifera* L. observado foi de 4,69 e 5,54% ($P = 0,73719$) para a metodologia de determinação convencional e por imersão por 24 horas (Tabela 1). Os valores observados de infestação nas metodologias convencional e convencional +imersão por 24 horas, são considerados leve e médio, respectivamente.

Parâmetros	Convencional	Imersão 24h
Número de abelhas	14.091	14.091
Amostras	94	94
Índice de infestação mínimo, %	0	0
Índice de infestação máximo, %	28,57	28,57
Índice de infestação médio, % *	4,69	5,54
Desvio padrão da média, %	3,99	4,13
Variância, %	15,88	17,03
Coefficiente de variação, %	85,03	77,30

Tabela 1 – Número total de abelhas e número de amostras analisadas, índice de infestação de *Varroa destructor* mínimo, máximo e médio, desvio padrão da média e variância em abelhas *Apis mellifera* L. nos métodos convencional (Convencional) e convencional +imersão 24 horas (Imersão 24 h)

* $P = 0,73719$

Apesar da diferença não significativa entre as duas metodologias, ficou evidente que ao deixar as abelhas em imersão por 24 horas, ocorre melhor desprendimento dos ácaros do corpo da abelha. A técnica da imersão por 24 horas seria a mais indicada, mas tem como inconveniente a demora do resultado e a pouca aplicabilidade no apiário ao contrário da metodologia convencional.

A maioria dos apiários são localizados em locais de difícil acesso, com distâncias consideráveis entre os apiários, dificultando a utilização da técnica de imersão e o retorno para realizar o controle necessário do ácaro varroa, caracterizando maior dispêndio de tempo e custo econômico.

Na tabela 2 estão descritos os resultados das metodologias de polvilhamento com açúcar de confeitado (açúcar) e do método açúcar + convencional (açúcar + convencional).

Os resultados demonstram que ocorreu ineficácia ($P < 0,033511$) do método do açúcar em comparação a este método quando as amostras foram submetidas ao método convencional.

Parâmetros	Açúcar	Açúcar + Convencional
Número de abelhas	13.670	13.670
Amostras	94	94
Índice de infestação mínimo, %	0	0
Índice de infestação máximo, %	12,35	17,90
Índice de infestação médio, % *	2,45	4,89
Desvio padrão da média, %	0,26	0,32
Variância, %	6,21	9,68
Coefficiente de variação, %	102	64

Tabela 2 – Número total de abelhas e número de amostras analisadas, índice de infestação de *Varroa destructor* mínimo, máximo e médio, desvio padrão da média e variância em abelhas *Apis mellifera L.* nos métodos de polvilhamento com açúcar de confeiteiro (açúcar) e o método açúcar + convencional (açúcar + convencional).

* $P=0,033511$

Nas amostras foram observadas amostras sem a presença de varroa, o que é o ideal. Nas amostras que os resultados foram nulos quanto ao índice de infestação, foram verificadas quatro amostras no método convencional em que tiveram repetição em duas mostras da metodologia convencional+imersão 24 horas. Já na comparação das metodologias do polvilhamento com açúcar de confeiteiro foram observadas 25 amostras que tiveram resultado nulo com repetibilidade em cinco amostras na metodologia açúcar + convencional.

A Média e erro padrão do Índice de infestação de *Varroa destructor* nas metodologias de determinação convencional, convencional+imersão 24 horas, açúcar de confeiteiro e açúcar de confeiteiro+convencional estão demonstrados na figura 1. Os valores observados entre as quatro metodologias apresentaram semelhança ($P > 0,05$), entre as metodologias convencional, convencional+imersão por 24 horas e açúcar de confeiteiro+metodologia convencional, e estas apresentaram diferença ($P < 0,05$) quando comparadas a metodologia da utilização do açúcar de confeiteiro.

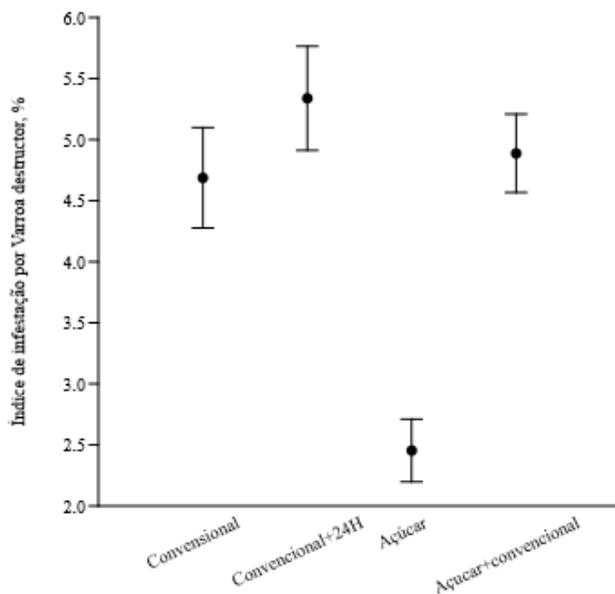


Figura 1- Média e erro padrão do Índice de infestação de *Varroa destructor* nas metodologias de determinação convencional, convencional +imersão 24 horas, açúcar de confeitiro e açúcar de confeitiro + convencional.

O nível de infestação máximo observado foi de 28,57% nos métodos convencional e convencional+imersão 24 horas. Esse índice conforme Villegas et al. (2009) é classificado como infestação moderada, devendo ações no controle da *Varroa destructor* serem realizadas.

As recomendações para o controle da *Varroa destructor*, em relação ao índice de infestação é bastante controverso entre os autores, Imdorf et al. (1996) e Villegas et al. (2009), afirmam que o controle deve de ocorrer quando o índice ultrapassar 5%, porém, Araujo et al. (2015) e Oliveira e Carvalho (2018) o índices deve ser superior a 7% em abelhas adultas e 14% nos opérculos com cria, enquanto que Delaplane e Hood (1997) e Martin (1998) o índice para o início da ação de controle deve ser entre 5 e 10%. O que fica claro é que estas recomendações, principalmente as que toleram nível mais alto de infestação, foram realizadas em países onde há permissividade de utilização de produtos químicos para o controle da varroa, o que não é o caso do Brasil, onde esse tipo de manejo é restritivo, conforme Instrução Normativa 46 de 06 de outubro de 2011 e regulamentada pela Instrução Normativa nº17 de 18 de junho de 2014 (BRASIL, 2020)

Quando os índices estão próximos a 5%, a recomendação é o monitoramento de pelo menos quatro vezes ao ano, dando fundamental atenção ao outono e final do inverno (ARAUJO et al. 2015), e a utilização de métodos como a remoção de larvas de zangão, utilização de favos de captura (TURCATTO et al., 2012; PANZIERA et al., 2017; THOMS

et al., 2018), e a utilização de tela entre o fundo da colônia e o alvado, são mais indicados para manter o ácaro controlado.

Nos índices de infestação entre 5 e 15% são necessárias outras ações, como a utilização de acaricidas oriundos de extratos de plantas ou ácidos orgânicos (CASTAGNINO e ORSI, 2012). Esses acaricidas mesmo sendo produtos orgânicos, se mal manejados, podem contaminar os produtos da colônia, causar toxicidade as abelhas e ao apicultor (ARAUJO et al. 2015), devendo o apicultor manejar com muita cautela

Outra ação possível de utilização para diminuição do índice de infestação é a substituição da rainha, por rainhas geradas de colônias com comportamento higiênico superior (OLIVEIRA e CARVALHO, 2018), sem o descuido da variabilidade genética, para que não ocorra a manifestação de genes recessivos ou letais nas colônias (CAIRES e BARCELOS, 2017). Essa ação faz com que o número de abelhas adultas aumente na colônia em um curto período de tempo, diluindo a população do ácaro (ARAUJO et al. 2015), e pela melhora da capacidade higiênica das abelhas adultas. Esse antagonismo pode estar ligado ao comportamento “grooming” (TAUTZ 2010) em que maior população maior número de abelhas para excluir a *Varroa destructor* da colônia (ANASTÁCIO et al., 2013).

Já índices de infestação superiores a 15%, medidas mais drásticas devem ser executadas, além da já citadas, como a troca de quadros de cria, por quadros de crias de colônias com índice zero de infestação, introdução de cera nova na colônia e a destruição dos quadros retirados da colônia contaminada.

É importante ressaltar que a situação da contaminação das colônias pelo ácaro da *Varroa destructor* a manutenção de índices baixos propiciam a melhor sobrevivência das abelhas e fortalecimento do indivíduo colônia, ocorrendo menor mortalidade de larvas, nascimento de abelhas mais pesadas, longevas, e resistentes a pesticidas (ROZENKRANZ et al., 2010; DeGRANDI-HOFFMAN e CHEN, 2015), ocasionando consequentemente melhor nutrição da colônia, pelo maior número de abelhas campeiras e nutrizes, que levará a maior produtividade da colônia, em épocas em que as floradas e as condições climáticas forem favoráveis.

CONCLUSÕES

A metodologia convencional deve ser utilizada pelos apicultores por ser mais fácil e mais rápida para determinar o índice de *Varroa destructor* nas colônias, quando comparado ao método que utiliza a imersão das abelhas por 24 horas. Já quando comparado a metodologia convencional com a do polvilhamento com açúcar de confeiteiro está foi ineficiente. Na prática os apicultores não devem de utilizar a metodologia do açúcar de confeiteiro, essa fornece índices inferiores as demais metodologias, dando uma falsa impressão quanto a sanidade na colônia.

AGRADECIMENTO(S)

O presente trabalho foi realizado com apoio de bolsas de Iniciação Científica do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil”

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, F. H.; POFFO, L. S.; CLAUDINO, G. G. S; CELLA, I.; WEBER, R.; MILANI, V.; BOLZANI, R.; CESCONETO, E. F. Monitoramento e controle do ácaro *Varroa destructor* em colmeias de abelhas *Apis mellifera*. Epagri/GMC, Florianópolis, 2015. http://ciram.epagri.sc.gov.br/ciram_arquivos/arquivos/apicultura/acervo/cartilha-varroa.pdf
- ANASTÁCIO, M. D.; SOUZA, T. H. S. de; GULART, L. da R.; CARDOSO, D. A.; SILVEIRA, L. G. S.; ARBOITTE, M. Z. Níveis de infestação de *Varroa destructor* em *Apis mellifera* Africanizadas nas diferentes estações do ano. In: 2º SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO SUL CATARINENSE – SICT-SUL 2013. Araranguá. *Anais. eletrônicos...* Araranguá: UFSC, 2013. <http://www.criciuma.ifsc.edu.br/sict-sul/images/Anais2013a.pdf>
- ANDERSON, D. L.; TRUEMAN, J. W. H. *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species. *Experimental & Applied Acarology*. v. 24, n. 3, p 165–189, 2000.
- ANTÚNEZ, K.; D’ALESSANDRO, B.; CORBELLA, E.; RAMALLO, G.; ZUNINO, P. Honeybee viruses in Uruguay. *Journal of Invertebrate Pathology*, v.93, n.1, p.67-70, 2006. 10.1016/j.jip.2006.05.009
- BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº17 de 18 de junho de 2014. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/instrucao-normativa-no-17-de-18-de-junho-de-2014.pdf/view>
- CASTAGNINO, G. L. B.; ORSI, R. de O. Produtos naturais para o controle do ácaro *Varroa destructor* em abelhas africanizadas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 47, n. 6, p. 738-744, 2012. 10.1590/S0100-204X2012000600002.
- CAIRES, C. S.; BARCELOS, D. Colapso das abelhas: Possíveis causas e consequências do seu desaparecimento na natureza. *Acta Apicola Brasílica*, v.5, n.1, p.11-15, 2017. 10.18378/aab.v5i1.5294
- DeGRANDI-HOFFMAN, G.; CHEN, Y. Nutrition, immunity and viral infections in honey bees. *Current Opinion in Insect Science*, v.10, p.170-176, 2015. 10.1016/j.cois.2015.05.007.
- DeGRANDI-HOFFMAN, G.; CURRY, R. A mathematical model of varroa mite (*varroa destructor* Anderson and Trueman) and honeybee (*Apis mellifera* L.) population dynamics. *International Journal of Acarology*, v.30. n.3, p.259-274. 2004. 10.1080/01647950408684393.
- DEPLANE K.; HOOD, W. M. Effects of delayed acaricide treatment in honey bee colonies parasitized by *Varroa jacobsoni* and a late-season treatment threshold for the southern USA. *Journal of Apicultural Research*, v.36, n.3-4, p.125-132, 1997. 10.1080/00218839.1997.11100938

DIETEMANN, V.; NAZZI, F.; MARTIN, S. J.; ANDERSON, D.; LOCKE, B.; DELAPLANE, K. S.; WAUQUIEZ, Q.; TANNAHILL, C.; FREY, E.; ZIEGELMANN, B.; ROSENKRANZ, P.; ELLIS, J. D. Standard methods for varroa research. In V Dietemann; J D Ellis; P Neumann (Eds) The COLOSS BEEBOOK, Volume II: standard methods for Apis mellifera pest and pathogen research. Journal of Apicultural Research. v.52, n.1 2013: 10.3896/IBRA.1.52.1.09

ELLIS, A. M.; HAYES, G. W.; ELLIS, J. D. The efficacy of small cell foundation as a varroa mite (*Varroa destructor*) control. Experimental and Applied Acarology., v.47, p.311-316, 2009. 10.1007/s10493-008-9221-3

HAMMER, Ø. PAST - Paleontological Statistics. **Version 3.25**. 2019. <https://folk.uio.no/ohammer/past/>

LOEZA-CONCHA, H.; DOMÍNGUEZ-REBOLLEDO, A.; ESCALERA-VALENTE, F.; ÁVILA-RAMOS, F.; CARMONA-GASCA, C. Identificación morfológica de *Varroa destructor* y su plasticidad por la exposición a timol. Abanico veterinario, v.8, n.2, p. 98-107 2018. 10.21929/abavet2018.82.9

MARTIN, S. A population model of the ectoparasitic mite *Varroa jacobsoni* in honey bee (*Apis mellifera*) colonies. Ecological Modelling, v.109, n.3, p. 267-281, 1998. 10.1016/S0304-3800(98)00059-3

OCTAVIANO-SALVADÉ, C. E., LEHER, C. E., DE JONG, D.; PINTO, P. M.; DELGADO-CAÑEDO, A.; BOLD, J. T. A scientific note on genetic profile of the mite *Varroa destructor* infesting apiaries in Rio Grande do Sul state, Brazil. Apidologie, v.48, 621–622. 2017. 10.1007/s13592-017-0504-8.

OLIVEIRA, B.M; CARVALHO, P.S. Incidência do ácaro *Varroa destructor* em *Apis mellifera* com rainhas modificadas geneticamente e rainhas de capturas (desconhecidas). Mensagem Doce, n.145. <http://apacame.org.br/site/revista/mensagem-doce-n-145-marco-de-2018/artigo/>

PANZIERA, D.; VAN LANGEVELGE, F.; BLACQUIÉRE, T. *Varroa* sensitive hygiene contributes to naturally selected varroa resistance in honey bees. Journal of Apicultural Research, 56:5, 635-642, 2017. 10.1080/00218839.2017.1351860

RAMSEY, S. D.; OCHOA, R.; BAUCHAN, G.; GULBRONSON, C.; MOWERY, J. D.; COHEN, A.; LIM, D.; JOKLIK, J.; CICERO, J. M.; ELLIS, J. D.; HAWTHORNE, D.; VAN ENGELSDORP, D. *Varroa destructor* feeds primarily on honey bee fat body tissue and not hemolymph. PNAS v.116, n. 5, p. 1792-1801; 2019. 10.1073/pnas.1818371116

ROSENKRANZ, P.; AUMEIRE, P.; ZIEGELMANN, B. Biology and control of *Varroa destructor*. Journal Invertebrate Pathology. n.103 Suppl 1, p.96-119. 2009. 10.1016/j.jip.2009.07.016

SCHAFASCHEK, T. P. Seleção e produção de rainhas de abelhas *Apis mellifera*. Florianópolis, 2020. 69p. (Epagri. Boletim Técnico, 190). Disponível em: http://ciram.epagri.sc.gov.br/ciram_arquivos/arquivos/apicultura/acervo/BT190-selecao-producao-rainhas.pdf

TAUTZ, J. O fenômeno das abelhas. Editora Artmed. p.268, Porto Alegre, 2010.

TENTCHEVA, D.; GAUTHIER, L.; ZAPPULLA, N.; DAINAT, B.; COUSSERANS, F.; COLIN, M. E.; BERGOIN, M. Prevalence and Seasonal Variations of Six Bee Viruses in *Apis mellifera* L. and *Varroa destructor* Mite Populations in France. Applied and Environmental Microbiology. v.70, n.12, p. 7185-7191, 2004. 10.1128/AEM.70.12.7185-7191

THOMS, C. E.; NELSON, K. C.; KUBAS, A.; STEINHAUER, N.; WILSON, M. E.; VanEngelsdorp, D. Beekeeper stewardship, colony loss, and Varroa destructor management. *Ambio*. v.48, p.1209–1218, 2019. 10.1007/s13280-018-1130-z.

TURCATTO, A. P.; ISSA, M. C.; MORAIS, M. M.; ALMEIDA, R. Infestação pelo Ácaro Varroa destructor (Anderson & Trueman) (Mesostigmata: Varroidae) em Operárias Adultas e em Células de Cria de Abelhas Africanizadas *Apis mellifera Linnaeus* (Hymenoptera: Apidae) na Região de Franca-SP. *EntomoBrasilis*. v.5, n.3, p.198-203, 2012. 10.12741/ebrasilis.v5i3.195.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácaro 144, 145, 146, 147, 149, 152, 153, 154, 155

Ácidos graxos saponificados 121

Adubação foliar 10, 60, 61, 62, 63, 66, 70, 265, 267, 270, 272

Agrícola 6, 10, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 30, 31, 48, 50, 58, 72, 76, 82, 89, 93, 94, 105, 108, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 160, 206, 207, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 224, 225, 226, 227, 233, 237, 242, 244, 245, 246, 247, 253, 255, 256, 257, 258, 260, 261, 262, 263, 264, 272, 274, 275, 276, 282, 295, 301

Agricultura 6, 9, 10, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 47, 48, 81, 82, 89, 92, 94, 105, 106, 118, 130, 153, 156, 161, 163, 176, 204, 205, 206, 207, 215, 217, 220, 225, 227, 236, 237, 240, 243, 244, 245, 247, 248, 250, 251, 253, 257, 259, 261, 262, 263, 272, 274, 275, 276, 281, 282, 283

Agroecologia 18, 19, 25, 26, 27, 28, 71, 234, 242, 243, 244, 245, 247, 248, 250, 251, 252, 301

Aminoácidos 83, 86, 90, 146, 183, 265, 266, 268, 271

Anestro pós-desmame 120, 121, 123, 126

Antracnose 36, 38, 43, 45, 98

Áreas de preservação permanente 48, 58, 253

C

Cadeia Produtiva 8, 74, 75, 105, 121, 132, 133, 134, 137, 138, 140, 141, 142, 294, 295

Calcário 33, 108, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 119

Cama de frango 156, 157

Caracterização 8, 50, 81, 105, 106, 111, 132, 137, 141, 178, 255, 264

Critérios 20, 108, 248

Cultivares 8, 35, 37, 40, 41, 79, 82, 95, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 170, 180, 205, 292, 294, 295

Cultivo 10, 11, 7, 11, 12, 22, 25, 37, 46, 51, 52, 56, 91, 95, 96, 104, 105, 108, 109, 110, 111, 115, 116, 117, 118, 157, 159, 160, 182, 206, 214, 215, 229, 230, 232, 233, 267, 271, 275, 280, 281, 285, 286, 291, 292, 293, 294, 295, 297

D

Defesa 44, 83, 86, 87, 92, 183, 272

Desenvolvimento 10, 2, 18, 21, 25, 27, 30, 32, 36, 37, 45, 48, 51, 55, 58, 62, 67, 70, 72, 75, 76, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 100, 102, 105, 108, 109, 110, 112, 114, 115, 116, 121, 124, 128, 130, 132, 133, 139, 141, 142, 143, 153, 163, 165, 182, 183, 205, 211, 212, 234, 236,

237, 238, 240, 243, 244, 247, 250, 251, 252, 254, 256, 263, 271, 274, 275, 277, 280, 282, 284, 286, 287, 291, 292

Diagnóstico 7, 3, 4, 5, 8, 13, 29, 47, 49, 50, 58, 218, 226, 234, 249

E

Economia social e solidária 216, 217

Eustoma grandiflorum 10, 229, 233

Extensão 2, 3

Extração 8, 132, 133, 134, 135, 137, 138, 141

F

Fatores abióticos 83, 84, 88, 94, 243

Fatores bióticos 83, 84, 91, 92, 243

Fenologia 88, 95, 96, 98, 101

Forageira Nativa 61

Fosfato 34, 93, 94, 111, 156, 183

G

Ganho Médio Diário 120, 121, 124, 125, 126, 128, 129

Geotecnologia 253

Gesso agrícola 108, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 117

Gestão 8, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 127, 129

Gramma-tio-pedro 61, 62, 63, 70

H

Hastes Florais 229

Helmintosporiose 36, 38, 43, 44, 45, 46

Herbicida 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 172, 174, 176, 178, 266

I

Índice de infestação 144, 147, 148, 149, 150, 151, 152

L

Lactação 8, 9, 120, 121, 122, 123, 125, 126, 129, 190

Lactancia materna 190, 191, 198, 200, 201, 202, 203

Lactuca sativa 285, 286

Latossolo 108, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 119, 156, 157, 239

Localidades rurales 190

M

Máxima verossimilhança 253, 257

Meio Ambiente 5, 18, 26, 32, 33, 47, 49, 58, 92, 106, 161, 176, 204, 234, 237, 243, 244, 246, 254, 274, 275

Microbacia Hidrográfica 49, 50, 253, 263

Micronutrientes 54, 90, 182, 209, 265, 266, 272, 273

Mulching 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293

O

Oryza sativa 108, 109, 183

P

Passiflora spp 95, 96

Pedras Preciosas 132, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 143

Pobreza 216, 217, 218, 219, 226, 227, 252, 274, 275, 276, 277, 282, 284

Políticas públicas 10, 21, 27, 139, 141, 216, 217, 220, 222, 223, 225, 227, 234, 236, 237, 243, 247, 249, 250

Práticas alimentarias 190

Praga apícola 144, 145

Problemas ambientais 51, 55, 162, 163, 234, 237

Produção 2, 5, 6, 7, 10, 2, 16, 17, 19, 21, 22, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 62, 67, 70, 73, 82, 87, 88, 89, 90, 93, 94, 95, 97, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 113, 117, 118, 121, 124, 125, 126, 127, 129, 131, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 154, 156, 157, 178, 184, 204, 205, 206, 207, 212, 214, 229, 230, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 252, 266, 272, 274, 275, 279, 280, 281, 282, 286, 288, 290, 291, 292, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 301

Produtividade 2, 30, 31, 33, 37, 41, 43, 45, 48, 71, 83, 85, 89, 93, 94, 97, 105, 106, 108, 109, 112, 114, 116, 121, 139, 152, 180, 183, 184, 185, 187, 204, 205, 206, 207, 242, 243, 246, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 273, 275, 276, 279, 287, 294, 295, 296

R

Recomendações 100, 105, 108, 151, 246, 282

Regulador vegetal 265

Resistência à seca 36

S

Salinidade 88, 180, 182, 183, 184

Sanidade de abelhas 144

Saúde humana 33, 161, 162, 164, 176, 177
Seca 36, 37, 50, 66, 89, 108, 110, 111, 112, 113, 114, 117, 122, 124, 126, 146, 180, 182, 183, 209, 246, 279, 296, 297, 298, 299
Segurança Alimentar 10, 185, 205, 234, 236, 237, 240, 242, 245, 248, 249, 275, 276
Serragem de madeira 286, 287, 288, 290, 291
Setor agrícola 2, 216, 217
Setor cooperativo 216, 217
Sistema produtivo 29, 30, 33, 34, 50
Sistemas agropecuários 47
Sorghum bicolor 36
Sostenible 6, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10
Subsistencia 6, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14
Substratos 10, 229, 230, 231, 232, 292, 301
Suinocultura 234, 235, 237, 238, 240, 241, 247, 248, 249, 251
Sustentabilidade 16, 47, 250, 251

T

Terminalia argentea 60, 61, 62, 63, 71

U

Unidade de produção 7, 21, 29, 30, 34, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 58

V

Viabilidade técnica e econômica 29

Volatilização 162, 164, 168, 169

Z

Zea mays L 156, 159, 184, 189

Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


Ano 2021

Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


Ano 2021