

AS VICISSITUDES DA PESQUISA E DA TEORIA NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS 3

SEBASTIÃO ANDRÉ BARBOSA JUNIOR
(ORGANIZADOR)



Atena
Editora
Ano 2021

AS VICISSITUDES DA PESQUISA E DA TEORIA NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS 3

SEBASTIÃO ANDRÉ BARBOSA JUNIOR
(ORGANIZADOR)



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

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Sebastião André Barbosa Junior

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

V635 As vicissitudes da pesquisa e da teoria nas ciências agrárias
3 / Organizador Sebastião André Barbosa Junior. -
Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-842-7

DOI 10.22533/at.ed.427210103

1. Ciências Agrárias. 2. Pesquisa. I. Barbosa Junior,
Sebastião André (Organizador). II. 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 coleção “As Vicissitudes da Pesquisa e da Teoria nas Ciências Agrárias 3” é uma organizada em três volumes, que tem como proposta apresentar estudos das Ciências Agrárias e em diálogo à suas interfaces, realizados nas diferentes regiões do Brasil. Na coleção existem trabalhos científicos oriundos de pesquisas, relatos de experiência, revisões de literatura, entre outros.

De acordo com o Censo Agropecuário de 2017, uma das principais características do meio rural brasileiro é o protagonismo da Agricultura Familiar. Este segmento é responsável por 77% do total de estabelecimentos rurais e 67% do total de trabalhos gerados no território rural. É interessante perceber que a presente coletânea representa bem essa situação, pelo fato da grande parte dos estudos que à compõe terem sido realizados em contextos da Agricultura Familiar e Camponesa.

Outra característica importante desta coleção é que os estudos abordaram questões relevantes para a busca por uma agropecuária mais sustentável, como a Agroecologia, Produção Orgânica, Plantas Medicinais, Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs), Associativismo e Cooperativismo e o Veganismo, além de abordar temas relevantes para a interface e diálogo com as Ciências Agrárias, como os Povos Tradicionais, Questão Agrária e a Educação Ambiental.

Atualmente o mundo está passando por uma de suas maiores crises sanitárias, e com certeza a maior crise deste século, que é a pandemia do covid-19. Um dos principais aspectos envolvidos no surgimento dessa doença foi o desequilíbrio ambiental que o nosso planeta vem passando. Portanto é necessário mais do que nunca construir outro caminho para a nossa sociedade, um caminho que busque a reconexão do ser humano com a natureza e a sustentabilidade. Os estudos contidos nos três volumes dessa coleção mostram possíveis caminhos pela busca de uma agropecuária mais sustentável e produtiva, que trabalhe com as novas tecnologias e valorize as práticas e saberes populares dos(as) agricultores(as).

Sebastião André Barbosa Junior

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ANÁLISE DO IMPACTO NA BOVINOCULTURA DE CORTE DEVIDO A OPERAÇÃO “CARNE FRACA”

Wagner José Villela dos Reis

Jerônimo Alves dos Santos

Marta Cristina Marjotta-Maistro

DOI 10.22533/at.ed.4272101031

CAPÍTULO 2..... 12

AVALIAÇÃO DE BACTÉRIAS ENDOFÍTICAS QUANTO À ATIVIDADE PROMOTORA DE CRESCIMENTO EM PLÂNTULAS DE SORGO SOB ESTRESSE SALINO

Marta Maria Amâncio do Nascimento

Carlos Vinícius Carvalho do Nascimento

Jadson Emanuel Lopes Antunes

José Nildo Tabosa

Márcia do Vale Barreto Figueiredo

Cosme Rafael Martínez Salinas

DOI 10.22533/at.ed.4272101032

CAPÍTULO 3..... 24

BOKASHI E BIOFERTILIZANTES ALTERNATIVOS PARA CULTIVOS ORGÂNICOS DA AGRICULTURA FAMILIAR

Lucio Lambert

Camilla S. R. de Andrade da Silva

Ednaldo da Silva Araújo

DOI 10.22533/at.ed.4272101033

CAPÍTULO 4..... 34

***CAPSICUM*, *PIPER*, *SCHINUS*, *XYLOPIA*, *PIMENTA*: O QUE HÁ DE COMUM ENTRE ESTES GÊNEROS?**

Cleide Maria Ferreira Pinto

Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto

Roberto Fontes Araújo

Sérgio Mauricio Lopes Donzeles

DOI 10.22533/at.ed.4272101034

CAPÍTULO 5..... 45

CONDIÇÕES DE CONFORMIDADE AMBIENTAIS DA AVICULTURA DE CORTE: UM ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE SÃO DOMINGOS DO SUL - RS

Cheila Fátima Lorenzon

Tatiane dos Santos

Eliziário Noé Boeira Toledo

Valdecir José Zonin

Adilson Lemos Rezende

Alessandro Konzen

Juceleine Klanovicz

DOI 10.22533/at.ed.4272101035

CAPÍTULO 6..... 58

DECOMPOSIÇÃO DA PALHADA DE AVEIA EM DIFERENTES MANEJOS DA SEMEADURA DA CULTURA DE VERÃO E CORREÇÃO DA ACIDEZ DO SOLO NO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

Camila Fernanda de Xaves

Betania Brum de Bortolli

Heloize Dums

Marcos Antônio de Bortolli

Geciana de Bortoli Horn

Alexandre Ribas Friedrich Ribas

DOI 10.22533/at.ed.4272101036

CAPÍTULO 7..... 68

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FARINHA DE CASCA DE MARACUJÁ DA CAATINGA (*Passiflora cincinnata* Mast.)

Evely Rocha Lima

Gisele Bomfim Pereira

Kalila Silva Santos

Ivan de Oliveira Pereira

Maria Patrícia Milagres

DOI 10.22533/at.ed.4272101037

CAPÍTULO 8..... 73

ESTUDO COMPARATIVO DE DIFERENTES SUBSTRATOS E LOCAIS SOB A COMPOSIÇÃO QUÍMICO-BROMATOLÓGICA DE GLIRICÍDIA

Haroldo Wilson da Silva

Arleto Tenório dos Santos

Igor Flauzino de Oliveira

Matheus Leandro Cabral

Vagner Aparecido Nascimento Matricarde

DOI 10.22533/at.ed.4272101038

CAPÍTULO 9..... 80

INFLUÊNCIA DE MUDAS PRODUZIDAS A BASE DE SUBSTRATO CONTENDO LODO DE CURTUME E MOINHA DE CAFÉ NA PRODUÇÃO DE TOMATE

Jhonathan Elias

Sávio da Silva Berilli

Luis Carlos Loose Coelho

Caio Henrique Binda de Assis

Nathan Marçal Melotti

Vergilio Borghi Neto

Vinicius Rodrigues Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.4272101039

CAPÍTULO 10..... 88

INFLUÊNCIA DO USO DE DIFERENTES COMPOSTOS ORGÂNICOS NO DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DE PIMENTÃO

Daiany Gomes Mesquita de Miranda

Douglas da Cruz Geckel

DOI 10.22533/at.ed.42721010310

CAPÍTULO 11..... 104

PREFERÊNCIA DE CONSUMO DE MEL DE ABELHAS NO SERTÃO CENTRAL DE PERNAMBUCO

José Almir Ferreira Gomes

Rafael Santos de Aquino

Edmilson Gomes da Silva

Rodrigo da Silva Lima

Francisco Dirceu Duarte Arraes

Maria Aparecida da Silva

Almir Ferreira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.42721010311

CAPÍTULO 12..... 111

PRODUÇÃO E QUALIDADE DA BATATA DOCE EM RESPOSTA A LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

Diogenes Henrique Abrantes Sarmiento

José Francismar de Medeiros

Carla Sabrina Pereira de Araújo

Francisca Vânia de Oliveira Moreira

Carla Sonale Azevedo Soares

José Darcio Abrantes Sarmiento

Nildo da Silva Dias

DOI 10.22533/at.ed.42721010312

CAPÍTULO 13..... 118

QUALIDADE QUÍMICA E FÍSICA DE HORIZONTES SUPERFICIAIS E SUBSUPERFICIAIS EM DIFERENTES USOS DO SOLO: PASTAGEM DEGRADADA, FLORESTA PLANTADA, CULTIVO CONVENCIONAL E CERRADO EM REGENERAÇÃO

Matheus Borges do Amorim

Michele Ribeiro Ramos

Ângela Gomes Alves

Sérgio Soares do Carmo

Danilo Marcelo Aires dos Santos

Pâmella Zambellini Moreira

Vilmara Bittencourt Ferreira

Alexandre de Almeida e Silva

DOI 10.22533/at.ed.42721010313

CAPÍTULO 14..... 129

SISTEMA DE MONITORAMENTO DA UMIDADE DO SOLO NO CULTIVO DE CEBOLA

Henrique Borges dos Santos

Fabio Vitor Loterio
Eduardo Bidese Puhl
Cristhian Heck

DOI 10.22533/at.ed.42721010314

CAPÍTULO 15..... 152

**SPRAY DE PIMENTA: MAIS UM PRODUTO PARA IMPULSIONAR O AGRONÉGOCIO
PIMENTA *CAPSICUM***

Cleide Maria Ferreira Pinto
Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto
Roberto Fontes Araújo
Sérgio Mauricio Lopes Donzeles

DOI 10.22533/at.ed.42721010315

CAPÍTULO 16..... 161

TECENDO AGROECOLOGIA NAS UNIDADES DE APRENDIZAGEM, DA REDE SISCAPRI

Tereza Cristina de Oliveira
Nívea Regina de Oliveira Felisberto
Ángel Calle Collado
Marcelo Casimiro Cavalcante

DOI 10.22533/at.ed.42721010316

CAPÍTULO 17..... 166

**UNIFORMIDADE DE APLICAÇÃO DE ÁGUA EM SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO DO PÓLO
IRRIGADO SÃO JOÃO**

Júlio Cezar Candido da Silva
Leda Veronica Benevides Dantas Silva
Marciana Cristina da Silva
Cássio Gonçalves Bispo
Samila Crystielle Rodrigues Martins
Yago Monteiro da Silva
Marcos Sousa Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.42721010317

CAPÍTULO 18..... 174

**USO DE FERRAMENTAS DIGITAIS NO ESTREITAMENTO DAS RELAÇÕES ENTRE
PRODUTORES E CONSUMIDORES, O CASO DA ECOSUL, PITIMBU-PB**

Stéfano Sendtko
Fernanda Peres Maranhão
Fillipe Silveira Marini

DOI 10.22533/at.ed.42721010318

CAPÍTULO 19..... 180

**VEGANISMO COMO PROJETO SOCIAL: PANORAMA E ESTREITAMENTOS COM A
AGROECOLOGIA E A SEGURANÇA ALIMENTAR**

Ugo Teixeira Werneck Vianna

DOI 10.22533/at.ed.42721010319

CAPÍTULO 20..... 187

ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE O DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO EM INSETOS PRAGAS

Carolina Arruda Guedes
Valéria Wanderley-Teixeira
Glaucilane dos Santos Cruz
Milena Larissa Gonçalves Santana
Camila Santos Teixeira
Catiane Oliveira Souza
Maria Clara da Nóbrega Ferreira
José Vargas de Oliveira
Álvaro Aguiar Coelho Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.42721010320

SOBRE O ORGANIZADOR..... 197

ÍNDICE REMISSIVO..... 198

SPRAY DE PIMENTA: MAIS UM PRODUTO PARA IMPULSIONAR O AGRONÉGOCIO PIMENTA *CAPSICUM*

Data de aceite: 26/02/2021

Data de submissão: 18/12/2020

Cleide Maria Ferreira Pinto

Eng^a. Agr^a. D.S., Pesq. EMBRAPA/EPAMIG
EPAMIG Sudeste
Viçosa-MG
<http://lattes.cnpq.br/8705930035279413>

Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto

Farmacêutica-bioquímica
D.S., Pesq. Aposentada EPAMIG Sudeste
Viçosa-MG
<http://lattes.cnpq.br/1351852178324888>

Roberto Fontes Araújo

Eng^o Agro D.S., Pesq. EPAMIG Sudeste
Viçosa-MG
<http://lattes.cnpq.br/9376011726927406>

Sérgio Mauricio Lopes Donzeles

Eng^o Agrícola, D.S., Pesq. EPAMIG Sudeste
Viçosa-MG
<http://lattes.cnpq.br/1536610462846299>

RESUMO: A diversidade de produtos benéficas nas pimentas *Capsicum* e sua grande aplicação na culinária, indústria de alimentos, farmacologia, odontologia e medicina entre outras, indicam a grande importância socioeconômica do cultivo dessa hortaliça para o agronegócio brasileiro. A fabricação de armas não letais na forma de spray estão entre as aplicações da pimenta *Capsicum*, produto esse usado para controle de manifestações populares da ordem pública

pelos órgãos de segurança. O nosso objetivo foi realizar uma breve descrição do “spray de pimenta” como mais um produto a base de pimenta *Capsicum*. Realizou-se busca no Google Acadêmico sobre o spray utilizando-se como descritores: arma não letal, pimenta, capsaicina. Substâncias do grupo dos capsaicinoides das pimentas *Capsicum* participam da composição de produtos denominados sprays de pimenta e/ou gás de pimenta. O princípio ativo é a oleoresina de *Capsicum*, uma mistura de capsaicina, maior constituinte dos capsaicinoides, com óleo sintético utilizado para dificultar a remoção do produto. A oleoresina de capsaicina, a matéria-prima do spray de pimenta, é obtida pela extração de frutos frescos de pimentas do gênero *Capsicum*. Assim, é mais uma forma de agregação de valor das pimentas *Capsicum* e contribuir com a sustentabilidade do agronegócio pimenta considerando o seu valor social, associado ao grande número de pessoas envolvidas no cultivo e na industrialização do produto, quanto do ponto de vista econômico por mais um produto comercial obtido da matéria-prima pimenta.

PALAVRAS-CHAVE: Armas não letais, Capsaicina, Oleoresina de *Capsicum*, Pimentas.

PEPPER SPRAY: ANOTHER PRODUCT TO BOOST PEPPER CAPSICUM AGRIBUSINESS

ABSTRACT: The diversity of beneficial products in *Capsicum* peppers and their wide application in cooking, food industry, pharmacology, dentistry and medicine, among others, indicate the great socioeconomic importance of growing this vegetable for Brazilian agribusiness. The

manufacture of non-lethal sprays in the form of spray are among the applications of *Capsicum* pepper, a product used to control popular manifestations of public order by security agencies. The objective was to make a brief description of the “pepper spray” as another product based on *Capsicum* pepper. A search was carried out on Google Scholar about the spray using as descriptors: non-lethal weapon, pepper, capsaicin. Substances in the capsaicinoid group of *Capsicum* peppers participate in the composition of products called pepper sprays and / or pepper gas. The active principle is Capsicum’s oleoresin, a mixture of capsaicin, the largest constituent of capsaicinoids, with synthetic oil used to make product removal difficult. Capsaicin oleoresin, the raw material for pepper spray, is obtained by extracting fresh fruits from *Capsicum* peppers. Thus, it is one more way of adding value to Capsicum peppers and contributing to the sustainability of pepper agribusiness considering its social value, associated with the large number of people involved in the cultivation and industrialization of the product, as well as from an economic point of view for more a commercial product obtained from the raw material pepper.

KEYWORDS: Non-lethal weapons, Capsaicin, *Capsicum oleoresin*, Peppers.

INTRODUÇÃO

Além de estar entre as especiarias mais consumidas e valorizadas na culinária mundial como temperos, as pimentas *Capsicum* constituem matéria-prima para a extração de corantes, aromatizantes e oleorresinas, substâncias usadas na formulação de produtos alimentícios, são usadas na forma de pó, adicionado a sementes destinadas à alimentação de aves, para fins de prevenção do ataque de esquilos, na forma de gel, em fio de sutura veterinária, para prevenir a remoção de pontos cirúrgicos pelos animais e em fios de telefone, para prevenção do ataque de cães e de gatos (LOPES, 2008).

Outros usos de produtos de pimenta *Capsicum* incluem medicinal, farmacêutico, odontológico, em segurança alimentar, em questões associadas à inocuidade de alimentos e nutrição. Substâncias do grupo dos capsaicinoides das pimentas, participam também da composição de produtos denominados spray de pimenta, considerados uma arma não letal de uso pela polícia e também usados para fins de defesa pessoal (PINTO et al., 2013). Os índios Caetés foram os primeiros brasileiros a usarem a pimenta como arma, sem imaginar que séculos após a oleorresina de pimenta, em aerossol ou em espuma, muito conhecidos como ‘pepper spray’ e ‘pepper foam’, seriam utilizados pela polícia (REISFSCHNEIDER; RIBEIRO, 2008).

Neste contexto, o cultivo da pimenta tem importância social e econômica consideráveis ao constituir matéria-prima para diversos segmentos do agronegócio.

Objetivou-se descrever a pimenta *Capsicum* como matéria-prima para elaboração do produto “spray de pimenta” e sua importância para o agronegócio.

MATERIAL E MÉTODOS

Uma pesquisa bibliográfica sobre spray de pimenta, independente da época, foi realizada no Google Acadêmico, utilizando-se os descritores: Armas não letais, Capsaicina, Oleoresina de *Capsicum*, Pimentas.

DISCUSSÃO

Decorrente das insatisfações da população, as manifestações estão pouco a pouco se tornando cada vez mais frequentes e por conta de diversos fatores estas manifestações acabam tomando caminhos diferentes e entram em conflito com a ordem pública. Nesses casos, são empregadas operações de controle de distúrbios para neutralizar os agentes públicos que estão ferindo a paz social. Tendo em vista que este agente é um cidadão brasileiro, a tropa deve preservar ao máximo sua integridade. Assim, nos últimos anos, as armas químicas não letais têm sido muito utilizadas por profissionais da área policial. De acordo com o Departamento de Defesa dos Estados Unidos, armas não letais são armas, dispositivos e munições explicitamente projetadas principalmente para incapacitar imediatamente alvo pessoal ou material, minimizando fatalidades, ferimentos permanentes para pessoal e danos indesejáveis à propriedade na área alvo ou ambiente. As armas não letais são destinadas a produzir efeitos reversíveis sobre pessoal e material. As armas não letais são projetadas e empregadas para alcançar objetivos militares, minimizando perdas humanas ou danos a bens e equipamentos. Ou seja, as armas não letais seriam aquelas utilizadas com a intenção de evitar as fatalidades ou ferimentos permanentes e indesejáveis para a população, tendo em mente também minimizar os danos a bens materiais.

A utilização de armas químicas não letais foi autorizada, no Brasil, pelo Exército (no uso de suas atribuições) por meio da Portaria nº 020 – D Log (de 27 de dezembro de 2006, substituída pela Portaria nº 001 – D Log, de 05 de janeiro de 2009), que trata da aquisição de armamento e munição não letais, classificadas como de uso restrito, para as atividades de segurança privada autorizadas nos termos da lei nº 7.102/83, época em que foi feita a lista equipamentos. Nessa mesma portaria ficou para a Polícia Federal, a atribuição de definir as dotações em armamentos e munições não letais, bem como a de estabelecer as normas de utilização, armazenamento e destruição das munições.

A Portaria nº 387/2006, alterada em 2008, prevê algumas opções de armas e munições não letais, tais como: pulverizadores de agente químico (gás lacrimogêneo e spray de pimenta), arma de choque elétrico, granadas lacrimogêneas e fumígenas, munições calibre 12 lacrimogêneas e fumígenas e munições calibre 12 com balas de borracha ou plástico. Existem ainda, os sistemas pepperball, que são armas de gás comprimido que arremessam projéteis fragmentáveis de plástico, carregados de gás de pimenta com alcance de até 10 metros (RAZUCK; RAZUCK, 2020).

As armas não letais são constituídas por substâncias químicas tóxicas, seus

percursores e por aparelhos usados para a sua aplicação. São classificadas de acordo com os seus efeitos inibitórios da entrada de oxigênio no organismo em: asfixiantes, agentes neurotóxicos, toxinas, agentes incapacitantes e agentes perturbadores (LANDIM, 2016). O gás lacrimogêneo e o spray de pimenta são agentes perturbadores, ou seja, irritantes sensoriais responsáveis por efeitos danosos aos olhos, à pele, ao trato respiratório, e ocasionalmente, provocam náuseas e vômitos sendo a toxicidade dependente da dose e do tempo de exposição.

Pulverizadores de agentes químicos: gás lacrimogêneo e spray de pimenta

Entende-se como gás lacrimogêneo todo tipo de gás ou substância que, de forma genérica, tem a capacidade de causar irritação na pele, nos olhos e nas vias respiratórias. Não são gases, mas sim uma suspensão em aerossol de determinadas substâncias. Gás lacrimogêneo é o termo popular, mas cientificamente o termo correto é “substância irritante”. Também podem ser chamados por armas químicas ou aerossóis de defesa pessoal (ALEXANDER, 2005, SANDES, 2007, LANDIM, 2016). Pode-se dizer, então, que os gases lacrimogênicos populares são constituídos pelos irritantes sensoriais respiratórios: 1) aerossol de pimenta, o spray de pimenta ou gás OC, derivado do inglês “Oleoresin *capsicum*” e; 2) os irritantes sensoriais oculares 2-clorobenzilideno malononitrilo (CS), cloroacetofenona (CN), dibenzoxazepina (CR) e alfa-bromotolunitrila. O spray de pimenta é considerado um tipo de gás lacrimogêneo.

O spray de pimenta provoca irritação e ardor nas mucosas dos olhos, nariz e da boca. Tem sido usado para o controle de distúrbios civis, como graves, movimentos ideológicos, estudantis e sem-terra, motins e revolta, além de defesa pessoal. Em alguns países é permitido para uso particular, para fins de autodefesa inclusive defesa contra animais, como cães e usos (REILLY; CROUCH; YOST, 2001).

Em 2003, em Sobral, CE, os primeiros frascos com spray em alta concentração do princípio ativo da pimenta-malagueta foram testados e surtiram efeito de curta duração, cerca de 10 a 15 minutos, conforme laudo fornecido ao Centec pelo Batalhão da PM em Sobral.

Principais tipos de spray de pimenta

1. Capsaicina.

O principal agente do spray de pimenta é a oleoresina de *Capsicum*, conhecida também pela sigla “OC” (derivado do inglês “Oleoresin *Capsicum*”), que tem como princípio ativo e pungente a capsaicina, encontrada em pimentas *Capsicum* (VESALUOMA et al., 2000, REILLY et al., 2001). A capsaicina, maior constituinte dos capsacínoides das pimentas (70%), é um composto orgânico e, por esta característica, é misturado em óleo na fabricação do spray, o que dificulta a sua remoção com água.

A capacidade dos capsacínoides para produzir dor estimulou o desenvolvimento de

sprays de pimenta, que, em geral, contém uma solução de 10% de oleoresina de capsaicina diluída em solvente que pode ser cloreto de metileno, tricloroetileno, isopropanol, freon, glicopropileno, etanol, metanol ou éter dimetílico e um propulsor gasoso, geralmente N₂ ou CO₂ (TORRES, 2019, RAZUCK; RAZUCK, 2020, COLOSSO). Na Finlândia, a polícia usa uma solução composta da mistura de 5,5% de OC com 30,5% de isobutano, como propelente, e 64% de álcool isopropílico como carreador.

A capsaicina possui composição química muito variável e complexa, sendo constituída por cerca de 100 compostos diferentes. A concentração total de capsinóides no spray de pimenta varia de 0,1% a 2,0% do peso seco do fruto.

Como ocorre variação na concentração de capsaicinóides em função da variedade de pimenta, da época do ano, da maturação dos frutos e do ambiente da região de cultivo (REILLY et al, 2001, LANDIM, 2016) o teor de capsaicinóides é variável em produtos manufaturados de diferentes fabricantes o que indica que produtos comerciais de pimenta não são padronizados quanto ao conteúdo de capsaicinoide. Assim, a variação na concentração de capsaicinoide pode alterar a potência de produtos fabricados com extrato de pimenta assim como no spray (REILLY et al., 2001).

Alguns autores apresentam conclusões diversas sobre as concentrações de capsinóides em pimentas, assim como produtos fabricados a partir de extratos de pimenta, uma vez que a oleoresina de capsaicina é obtida pela extração de pimentas frescas, o que pode levar a uma grande variabilidade nas concentrações (HU et al., 1989, OLAJOS e t al.,2001, LANDIM, 2016). Essas diferenças nas concentrações de componentes ativos em sprays de pimenta interferem na qualidade, eficácia, e segurança desses produtos, o que pode ocasionar resultados imprevisíveis, colocando em risco a segurança e a saúde dos indivíduos expostos ao produto. Sendo assim, seriam necessários métodos analíticos quantitativos para determinar a concentração exata para os capsaicinóides em sprays de pimenta e para a regulação da formulação desses sprays, aumentando substancialmente a previsibilidade da potência do produto, a eficácia e o seu potencial para causar toxicidade.

Mendelson et al. (2010) constataram a potencialização da toxicidade da cocaína pela capsaicina, em camundongos, verificando aumento significativo da letalidade da cocaína. Os experimentos realizados em animais, associados às análises retrospectivas em humanos, suportam a ideia de que a exposição a spray de oleoresina de *Capsicum*, em indivíduos intoxicados com cocaína, potencializa a letalidade desta.

2. Vanililamida de ácido pelargónico (PAVA)

A vanililamida de ácido pelargónico, denominada de nonivamida é um capsaicinoide, uma amida formada por ácido pelargónico (ácido nonanóico) e amina vanililo. É um composto químico (N-[4-Hidroxi-3 -metoxifenil]metil]nonanamida) presente em pimentas *Capsicum*, mas também comumente produzido sinteticamente. É uma substância mais estável ao calor do que a capsaicina, utilizada como aditivo alimentar para adicionar ardor a condimentos, aromatizantes e misturas de especiarias (HABER et al., 2007). Os

capsaicinoides produzem dor por meio do estímulo ao receptor vanilamida, que é um integrador molecular de estímulos potencialmente nocivos (por exemplo, abaixando o pH e aumentando a temperatura). Os capsaicinoides naturais exibem pungência variável, devido às diferenças na sua capacidade para promover a despolarização da membrana por meio de ligação ao receptor vanilamida (REILLY et al., 2001).

Principais efeitos do spray de pimenta no organismo

A exposição aos sprays de pimenta provoca uma resposta fisiológica intensa (REILLY et al., 2001). Interage farmacologicamente com os receptores dos nervos sensoriais, tendo como principais órgãos-alvo os olhos, nariz, trato respiratório e a pele. Os efeitos imediatos nos olhos são lacrimejamento excessivo, ardor, visão turva, vermelhidão. Ocorre uma inflamação neurogênica devido à liberação de neuropeptídeos contidos nos terminais nervosos. As alterações da conjuntiva, da córnea e erosões epiteliais puntiformes podem ser causadas tanto pela capsaicina quanto pelos solventes presentes no spray (VESALUOMA et al, 2000). No nariz provoca corrimento nasal, ardor, inchaço. Na boca, causa ardor, irritação, dificuldade em engolir e salivação. Nos pulmões causa sensação de engasgamento, respiração ruidosa, falta de ar. Na pele causa queimaduras, erupção cutânea. Outros sintomas imediatos são náuseas e vômitos. Os efeitos após exposição prolongada ou a doses altas são cegueira, glaucoma, morte imediata associada a queimaduras químicas na garganta e pulmões, edema pulmonar, parada respiratória, podendo levar à morte. Os efeitos a longo prazo incluem problemas oculares que incluem glaucoma e cataratas; distúrbios respiratórios como a asma (LANDIM, 2016, COLASSO; TORRES, 2019). Em alguns países o spray de pimenta é permitido para uso particular, para fins de autodefesa inclusive contra animais, como cães e usos (REILLY et al., 2001). Em 2019, foi regulamentado pelo projeto de Lei 161/19 a comercialização de spray de pimenta no Brasil, para legítima defesa. Poderão comprar o produto homens maiores de 18 anos e mulheres a partir de 15 anos. O uso para outra finalidade que não a legítima defesa responderá civil e criminalmente.

CONCLUSÕES

A oleoresina de capsaicina extraída de frutos frescos de pimentas do gênero *Capsicum* é a matéria-prima do spray de pimenta.

Apesar de o principal objetivo à exposição ao spray de pimenta ser a incapacidade temporária da vítima com o mínimo de efeitos secundários e tóxicos a longo prazo, a resposta fisiológica danosa é intensa. O spray interage farmacologicamente com os receptores dos nervos sensoriais, tendo como principais órgãos-alvo os olhos, nariz, trato respiratório e a pele.

Há grande número de informações inexatas sobre o uso e a exposição aos pulverizadores de agentes químicos, pelas forças de segurança pública e defesa no

controle de distúrbios. Há grande preocupação ainda sobre a utilização dessas armas, no que tange às questões de concentração, padronização e consequências da utilização desses produtos.

A produção do Spray de pimenta representa uma das formas de agregação de valor das pimentas *Capsicum*. Desta forma, contribui para a sustentabilidade do agronegócio desta hortaliça com impactos positivos ponto de vista social, pelo número de pessoas envolvidas no cultivo e na industrialização do spray, quanto do ponto de vista econômico por representar mais um produto comercial obtido da matéria-prima pimenta.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG).

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, J. B. *Vencendo a guerra – armas avançadas, estratégias e conceitos para o mundo pós onze de setembro*. 1a. ed., Welser-Itage: Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://rmct.ime.eb.br/arquivos/revistas/RMCT_web_1_tri_2020.pdf>. Acesso em: 29 out.2020.

COLASSO, C.G., TORRES, F. O. Aspectos químicos e toxicológicos dos agentes lacrimogêneos. *Revista Militar de Ciência e Tecnologia*, v.36, n.3, p.1-20, 2019. Disponível em: <http://rmct.ime.eb.br/arquivos/RMCT_3_tri_2019/RMCT_43118.pdf>. Acesso em: 04 agos.2020.

HABER, L., NANCE, P., MAIER, A., PRICE, P. *Human Effectiveness and Risk Characterization of Oleoresin Capsicum - (Oc) and Pelargonic Acid Vanillylamide (PAVA or Nonivamide) Hand-Held Devices – Toxicology*. Ed. Excellence For Risk Assessment (TERA), CINCINNATI OH. 2007. 254p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books/about/Human_Effectiveness_and_Risk_Characteriz.html?id=7-BSnQAACAAJ&redir_esc=y>. Acesso em: 05 agost.2020.

HU, H.; FINE, J., EPSTEIN, P., KELSEY, K., REYNOLDS, P., WALKER, B., TEAR GAS—HARASSING Agent or Toxic Chemical Weapon?. *The Journal of the American Medical Association*, v.262, n.5, p.660-663, 1989. doi:10.1001/jama.1989.03430050076030

LANDIM, V. M. P. *Análise forense de aerossóis de defesa pessoal em Portugal*. 2016. 128f. Tese (Mestrado em Tecnologia Química) - Instituto Politécnico de Tomar, Portugal. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/18526/1/1_An%c3%a1lise%20Forense%20de%20Aeross%c3%b3is%20de%20Defesa%20Pessoal%20em%20Portugal.pdf>. Acesso em: 29 out.2020.

LOPES, C.A. Ardume, picância, pungência. In: RIBEIRO, C.S. da C. et al. (ED.). *Pimentas Capsicum*. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. Cap.3, p.25-29.

MENDELSON, J.E, TOLLIVER, B.K, DELUCCHI, K.L., BAGGOTT, M.J., FLOWER, K., HARRIS, C.W., GALLOWAY, G., BERGER, P. Capsaicin, an active ingredient in pepper sprays, increases the lethality of cocaine. *Forensic Toxicology*, v.28, n.1, p.33-37, 2010. <https://doi.org/10.1007/s11419-009-0079-9>.

OLAJOS E. J.; SALEM H., RIOT Control Agents: Pharmacology, Toxicology, Biochemistry and Chemistry. *Journal of Applied Toxicology*, v.21, p.355-391, 2001. <https://doi.org/10.1002/jat.767>.

PINTO, C.M.F., PINTO, C.L.O., DONZELES, S.M. Pimenta *Capsicum*: propriedades químicas, nutricionais, farmacológicas e medicinais e seu potencial para o agronegócio. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, v.3, p.108-120, 2013.

RAZUCK, F.B., RAZUCK, R.C.S. Pulverizadores de agentes químicos – a química no gás lacrimogêneo e spray de pimenta. *Revista Militar de Ciência e Tecnologia*, v.37, n.1, 2020. p1-8. Disponível em: <<http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/CT/article/view/4417/3737>>. Acesso em: 29 jul.2020.

REIFSCHEIDER, F.J.B., RIBEIRO, C.S. C. Cultivo. In: RIBEIRO, C.S. da C. et al. (ED.). *Pimentas Capsicum*. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. Cap.1, p.11-14.

REILLY, C.A., CROUCH, D.J., YOST, G.S. Quantitative analysis of capsaicinoids in fresh peppers, oleoresin *Capsicum* and pepper spray products. *Journal of Forensic Sciences*, v.46, n.3, p.502–509, May 2001. PMID: 11372985.

<https://doi.org/10.1520/JFS14999J>. Disponível em: <<https://www.sabrerred.com/sites/default/files/hplc%20utah%20study.pdf>>. Acesso em: 14 dez.2020.

SANDES, W. F. Uso não letal da força na ação policial: formação, tecnologia e intervenção governamental. *Revista Brasileira de Segurança Pública*, v.2, p.24-38, 2007. Disponível em: <<http://revista.forumseguranca.org.br/index.php/rbsp/search/authors/view?firstName=Wilquerson&middleName=Felizardo&lastName=Sandes&affiliation=&country=>>>. Acesso em: 29 out.2020.

VESALUOMA, M., MÜLLER, L., GALLAR, J., LAMBIASE, A., MOILANEN, J., HACK, T., BELMORE, C., TERVO, T. Effects of Oleoresin *Capsicum* Pepper Spray on Human Corneal Morphology and Sensitivity. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, v.41, n.8, p.2138-2147, 2000. Disponível em: <https://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2123766>. Acesso em: 10 nov.2020.

BRASIL. Departamento da Polícia Federal. Disponível em: < <http://www.pf.gov.br/servicos-pf/seguranca-privada/legislacao-normas-e-orientacoes/manual-do-vigilante/manual-do-vigilante/Caderno%20Didatico%20CENL%201.pdf>>. Acesso em: 11 set.2020.

COMMITTEES ON TOXICITY, MUTAGENICITY AND CARCINOGENICITY OF CHEMICALS IN FOOD, CONSUMER PRODUCTS AND THE ENVIRONMENT. STATEMENT ON 2-CHLOROBENZYLIDENE MALONONITRILE (CS) AND CS SPRAY. 1999. 17p. Disponível em: <<https://cot.food.gov.uk/sites/default/files/cot/csgas.pdf>>. Acesso em: 11 dez.2020.

FARIA, D.B. Armas não letais: uma solução para o uso gradual da força. DIREITO PENAL. 2014. Disponível em: <http://www.conteudojuridico.com.br/consulta/Artigos/37946/armas-nao-letais-uma-solucao-para-o-uso-gradual-da-forca>. Acesso em: 09 nov. 2020.

FERREIRA, A.R. *A utilização dos armamentos menos letais nas operações de controle de distúrbios*. 2019.44f. (Monografia) – Bacharel em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN). Resende, RJ. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/6033/1/6220.pdf>. Acesso em: 14 nov.2020.

Polícia usa spray de pimenta para dispersar aglomeração em Canoa Quebrada, no Ceará. G1 CE, 01/11/2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2020/11/01/policia-usa-spray-de-pimenta-para-dispersar-aglomeracao-em-canoa-quebrada-no-ceara.ghtml>. Acesso em: 14 dez.2020.

PM testa spray de pimenta concentrada em Sobral, CE. 2003. Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/regiao/pm-testa-spray-de-pimenta-concentrada-1.352464>>. Acesso em: 11 nov.2020.

Projeto de Lei 161/19 regulamenta comercialização de spray de pimenta no País. 2019. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2190645>>. Acesso em: 10 dez.2020.

SPRAY DE DEFESA. Disponível em: <<http://www.spraydedefesa.com.br/produtos-2/>>. Acesse em: 11 nov.2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abelha africanizada 104, 108
Abelha nativa 104, 105, 108, 109
Adubo orgânico 88, 89
Agricultura 4.0 129
Agricultura familiar 24, 50, 51, 52, 57, 162, 175, 176, 179, 182, 183, 184, 185, 197
Agroecologia 55, 102, 161, 162, 165, 178, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 197
Alimentação saudável 68, 184
Alimentos funcionais 68, 71
Avicultura 45, 46, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57

B

Bagaço de malte 24, 28
Biomassa 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 74, 99, 102
Bovinocultura 1, 9, 10, 11

C

Calcário 27, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65
Capsaicina 152, 154, 155, 156, 157
Capsicum annuum 36, 88, 89, 91, 103
Carne fraca 1, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11
Casca de banana 24, 29
Coeficientes de uniformidade 166, 167, 168, 169, 171, 172
Comunicação 135, 138, 139, 140, 141, 142, 174, 176, 177, 178
Construção do conhecimento agroecológico 161, 162, 165
Consumo de água 12, 15, 16, 19, 130

D

Diálogo de saberes 161, 165

E

Eficiência no uso da água 117, 166, 167
Estilos de vida e alimentação 180
Extensão agroecológica 161

F

Feiras agroecológicas 31, 174, 175, 176

Ferramentas digitais 174

Fertilidade físico-química 118, 119

Fertirrigação 111, 169

I

Insumos alternativos 24

integração lavoura-pecuária 66

Integração lavoura-pecuária 58

Ipomoea batatas 111, 112, 117

Irrigação localizada 166, 167, 171, 173

L

Legislação ambiental 45, 46, 47, 54

Leguminosa arbórea 73, 74

Lodo de curtume 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87

M

Manejo de irrigação 111, 171

Matéria seca 21, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 73, 75, 76, 77, 78, 87, 94, 98, 99, 171

Mudas 75, 79, 80, 81, 82, 83, 86, 87, 88, 89, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 102, 103, 132

O

Oleoresina de *Capsicum* 152, 154

P

Perfil de solo 119

Pimenta *Capsicum* 152, 159

Pimenta-do-reino 34, 35, 38, 39, 40

Pimentas 34, 35, 36, 37, 38, 43, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159

Política 3, 11, 47, 48, 53, 56, 165, 180, 182, 183, 184, 185

Produção de cebola 130

Produção de mudas 75, 79, 81, 82, 86, 87, 91, 93, 103

Produção vegetal 73

Q

Qualidade 2, 6, 10, 24, 39, 47, 49, 53, 59, 71, 72, 73, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 88, 92, 94,

99, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 128, 132, 156, 163, 164, 176, 178, 181, 185

R

Redes sociotécnicas 161

Resíduos alimentares 68, 69, 71

S

Salinidade 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 87

Segurança alimentar 6, 33, 153, 180, 182, 183, 185, 186

Semiárido 105, 106, 163, 167

Sorghum bicolor 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 22

Sulcador 59, 62, 63

Sustentabilidade 43, 45, 48, 50, 54, 56, 57, 89, 128, 152, 158, 186

T

Tecnologia de baixo custo na agricultura 129

V

Veganismo 180, 182, 183, 184, 185

Vegetarianismo 180, 186

AS VICISSITUDES DA PESQUISA E DA TEORIA NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS 3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


 **Atena**
Editora
Ano 2021

AS VICISSITUDES DA PESQUISA E DA TEORIA NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS 3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora
Ano 2021