

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

2

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
PAULA SARA TEIXEIRA DE OLIVEIRA
RAMÓN YURI FERREIRA PEREIRA
(ORGANIZADORES)

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

2

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
PAULA SARA TEIXEIRA DE OLIVEIRA
RAMÓN YURI FERREIRA PEREIRA
(ORGANIZADORES)

Atena
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2020 Os autores
Copyright da Edição © 2020 Atena Editora
Editora Chefe: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Batista
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam 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. Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Editora Chefe

Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof^a Dr^a Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia
Prof^a Dr^a Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
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^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof^a Dr^a Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
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. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
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 Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
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
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
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 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 José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí

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. 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 Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

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

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí

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

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

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

Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba

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

Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás

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. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional

Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
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. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
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. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
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. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – 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/UFPA
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. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
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. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
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
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Ciências agrárias: conhecimentos científicos e técnicos e difusão de tecnologias 2

Editora Chefe: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Paula Sara Teixeira de Oliveira Ramón
Yuri Ferreira Pereira

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

C569 Ciências agrárias [recurso eletrônico] : conhecimentos científicos e técnicos e difusão de tecnologias 2 / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Paula Sara Teixeira de Oliveira, Ramón Yuri Ferreira Pereira. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.
Modo de acesso: World Wide Web.
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5706-190-9
DOI 10.22533/at.ed.909201607

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Oliveira, Paula Sara Teixeira de. III. Pereira, Ramón Yuri Ferreira.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A evolução das práticas realizadas nas atividades agrícolas para cultivo de alimentos e criação de animais, potencializadas por inovações tecnológicas, bem como o uso mais consciente dos recursos naturais utilizados para tais fins, devem-se principalmente a disponibilização de conhecimentos científicos e técnicos. Em geral os avanços obtidos no campo científico têm ao fundo um senso comum, que embora distintos, estão ligados.

As investigações científicas proporcionam a formação de técnicas assertivas com comprovação experimental, mas podem ser mutáveis, uma vez que jamais se tomam como verdade absoluta e sempre há possibilidade de que um conhecimento conduza a outro, através da divulgação destes, garante-se que possam ser discutidos.

Ademais, a descoberta de conhecimentos técnicos e científicos estimulam o desenvolvimento do setor agrário, pois promove a modernização do setor agrícola e facilita as atividades do campo, otimizando assim as etapas da cadeia produtiva. A difusão desses novos saberes torna-se crucial para a sobrevivência do homem no mundo, uma vez que o setor agrário sofre constante pressão social e governamental para produzir alimentos que atendam a demanda populacional, e simultaneamente, proporcionando o mínimo de interferência na natureza.

Desse modo, faz-se necessário a realização de pesquisas técnico-científicas, e sua posterior difusão, para que a demanda por alimentos possa ser atendida com o mínimo de agressão ao meio ambiente. Pensando nisso, a presente obra traz diversos trabalhos que contribuem na construção de conhecimentos técnicos e científicos que promovem o desenvolvimento das ciências agrárias, o que possibilita ao setor agrícola atender as exigências sociais e governamentais sobre a produção de alimentos. Boa leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Ramón Yuri Ferreira Pereira

Paula Sara Teixeira de Oliveira

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A TRANSGENIA NO MELHORAMENTO DE PLANTAS: PRINCIPAIS ESTRATÉGIAS, GENES E CARACTERÍSTICAS DE INTERESSE	
Patricia Frizon	
Sandra Patussi Brammer	
DOI 10.22533/at.ed.9092016071	
CAPÍTULO 2	16
ADOÇÃO DE PREPARADOS HOMEOPÁTICOS NO MANEJO ECOLÓGICO DE FORMIGAS CORTADEIRAS: UMA OPÇÃO NA BUSCA POR PRÁTICAS AGRÍCOLAS SUSTENTÁVEIS	
Alexandre Giesel	
Patricia Fernandes	
DOI 10.22533/at.ed.9092016072	
CAPÍTULO 3	29
ANÁLISE DA PERCEPÇÃO SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS NA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA, CAMPUS BELÉM, PARÁ, BRASIL	
Douglas Matheus das Neves Santos	
Daniela Samara Abreu das Chagas	
William de Brito Pantoja	
Fiana Kelly Melo Nunes	
Danúbia Leão de Freitas	
Paulo Roberto Estumano Beltrão Júnior	
Yuri Antônio da Silva Rocha	
Danilo Mercês Freitas	
Mário Lopes da Silva Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.9092016073	
CAPÍTULO 4	41
ANÁLISE DA SÉRIE TEMPORAL DA PRODUÇÃO DE LEITE CRU NOS ESTADOS DA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL	
Daniele Coutinho da Silva	
Luis André de Aguiar Alves	
Elvira Catiana de Oliveira Santos	
Jessica Suzarte Carvalho de Souza	
Roger Torlay Pires	
Everaldo Freitas Guedes	
Gilney Figueira Zebende	
Aloísio Machado da Silva Filho	
DOI 10.22533/at.ed.9092016074	
CAPÍTULO 5	53
AQUECIMENTO SOLAR DE ESTUFA PARA CULTIVO DE COGUMELOS SHIITAKE: ASPECTOS FÍSICOS E ECONÔMICOS	
Saimonthon Alves Ferreira	
Fernando Ramos Martins	
DOI 10.22533/at.ed.9092016075	
CAPÍTULO 6	70
ARTICULAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA AGRICULTURA FAMILIAR PELO COLEGIADO DO TERRITÓRIO SUDOESTE BAIANO	
Maiara dos Anjos Santos	

Valdemiro Conceição Júnior
Jamily Silva Fernandes
DOI 10.22533/at.ed.9092016076

CAPÍTULO 7 78

AValiação DA GERMINAÇÃO DA MORINGA (*Moringa oleífera* LAM.) SOB DIFERENTES NÍVEIS DE TEMPERATURA

Raquel Miléo Prudêncio
Rildson Melo Fontenele
Antonio Rodolfo Almeida Rodrigues
Dálete de Menezes Borges
Ana Carolina Barbosa do Carmo
Cláudio Mateus Pereira da Silva
Joelma Pereira da Silva
Emmanuel Estêvão Beserra

DOI 10.22533/at.ed.9092016077

CAPÍTULO 8 83

CARACTERÍSTICAS SÓCIO-DEMOGRÁFICAS DOS JULGADORES DE COOKIES DE FARINHA MISTA DE CASCAS E ALBEDO DE MARACUJÁ E ARROZ OBTIDOS POR EXTRUSÃO

Valéria França de Souza
José Luís Ramirez Ascheri
Nandara Gabriela Mendonça Oliveira
Maria Rosa Figueiredo Nascimento
Natacya Fontes Dantas
Ana Carolina Salgado Oliveira
Angleson Figueira Marinho
Werleson Lucas Gomes Brito
Alyne Alves Nunes Oliveira
Rafael Henrique de Almeida Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.9092016078

CAPÍTULO 9 95

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO - QUÍMICA DE LEITE CRU FORNECIDO PARA AGROINDÚSTRIAS NA REGIÃO DE GARARU-SE

Daniela dos Santos Melo
Thaís Costa Santos
Osvaldo Ludovice Neto
Patricia Érica Fernandes
João Paulo Natalino de Sá

DOI 10.22533/at.ed.9092016079

CAPÍTULO 10 102

COOPERATIVISMO E O DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO DA AGRICULTURA FAMILIAR NO BAIXO TOCANTINS, AMAZÔNIA BRASILEIRA

Raquel Lopes Nascimento
Renan Yoshio Pantoja Kikuchi
Wagner Luiz Nascimento do Nascimento
Maria Jessyca Barros Soares
Andrey Rafael Moraes da Costa
Aline Dias Brito
Alex Medeiros Pinto
Jorge Moura Serra Júnior
Robson da Silveira Espíndola
Thaynara luany Nunes Monteiro

Denis Junior Martins da Silva
Jandson José do Vale Guimarães
DOI 10.22533/at.ed.90920160710

CAPÍTULO 11 114

DINÂMICA DE MICROORGANISMOS COM POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO NA FERMENTAÇÃO DO CUPUAÇU PRODUZIDO NO MARANHÃO

Josilene Lima Serra
Adenilde Nascimento Mouchreck
Rayone Wesley Santos de Oliveira
Aparecida Selsiane Sousa Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.90920160711

CAPÍTULO 12 126

EFEITO DO USO DE EXTRATO DE *Eucalyptus* sp. NO MANEJO DE ORDENHA SOBRE A QUALIDADE DO LEITE CRU REFRIGERADO

Stela Maris Meister Meira
Gabriela Soares Martin
Roger Junges da Costa
Mônica Daiana de Paula Peters

DOI 10.22533/at.ed.90920160712

CAPÍTULO 13 137

FEIJÃO: IMPORTÂNCIA, QUALIDADE E COMPOSIÇÃO BIOQUÍMICA DAS SEMENTES E ESTRESSE OXIDATIVO

Nohora Astrid Vélez Carvajal
Patrícia Alvarez Cabanez
Liana Niyireth Valero Carvajal
Rodrigo Sobreira Alexandre
José Carlos Lopes

DOI 10.22533/at.ed.90920160713

CAPÍTULO 14 153

MODELAGEM MATEMÁTICA: A LEI DO RESFRIAMENTO DE NEWTON E SUA APLICAÇÃO NO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ CAMPUS CASTANHAL

Tatiana Cardoso Gomes
Cleudson Barbosa Favacho
Leandro Jose de Oliveira Mindelo
Robson da Silveira Espíndola
Bruno Santiago Glins
Dehon Ricardo Pereira da Silva
Adriano Santos da Rocha
Pedro Danilo de Oliveira
Everaldo Raiol da Silva
Licia Amazonas Calandrini Braga
Tânia Sulamytha Bezerra
Suely Cristina Gomes de lima

DOI 10.22533/at.ed.90920160714

CAPÍTULO 15 165

MORFOFISIOLOGIA E PRODUÇÃO DE FEIJÃO-CAUPI, CULTIVAR BRS NOVAERA, EM FUNÇÃO DA DENSIDADE DE PLANTAS

Antônio Aécio de Carvalho Bezerra
Adão Cabral das Neves

Francisco de Alcântara Neto
José Valdenor da Silva Júnior
Romário Martins Costa
Lucélia de Cássia Rodrigues de Brito

DOI 10.22533/at.ed.90920160715

CAPÍTULO 16 176

O CONSUMO DE ESPECIARIAS E OS RISCOS ENVOLVENDO A COMERCIALIZAÇÃO EM FEIRAS LIVRES: COMO MINIMIZARMOS ESTE PROBLEMA?

Milena da Cruz Costa
Alexsandra Iarlen Cabral Cruz
Mariza Alves Ferreira
Aline Simões da Rocha Bispo
Norma Suely Evangelista-Barreto

DOI 10.22533/at.ed.90920160716

CAPÍTULO 17 189

PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS TÉRMICAS PARA IDENTIFICAÇÃO DE MASTITE BOVINA UTILIZANDO TÉCNICA DE AGRUPAMENTO DE DADOS

Rodes Angelo Batista da Silva
Héilton Pandorfi
Gledson Luiz Pontes de Almeida
Pedro Henrique Dias Batista
Marcos Vinícius da Silva
Victor Wanderley Costa de Medeiros
Taize Calvacante Santana
Nicole Viana da Silva
Maria Vitória Neves de Melo
Maria Eduarda Oliveira
Wesley Amaro da Silva
Ingrid do Nascimento Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.90920160717

CAPÍTULO 18 196

PRODUÇÃO MASSAL DE *Beauveria bassiana*: HISTÓRIA E PERSPECTIVAS NO BRASIL E NO MUNDO

Lorena Resende Oliveira
Leandro Colognese
Thyenny Gleysse Castro Silva
Manuella Costa Souza
Flávia Luane Gomes
Tamyres Braun da Silva Gomes
Lisandra Lima Luz
Lillian França Borges Chagas
Aloísio Freitas Chagas Júnior

DOI 10.22533/at.ed.90920160718

CAPÍTULO 19 212

TESTE DE RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA *in vitro* DE *Staphylococcus aureus* ISOLADOS NO LEITE DE CABRAS COM MASTITE

Layana Mary Frota Menezes
Fabíola Fonseca Ângelo
Jefferson Filgueira Alcindo
Daniele Maria Alves Teixeira Sá
Viviane de Souza

DOI 10.22533/at.ed.90920160719

CAPÍTULO 20 219

UTILIZAÇÃO DE SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO ESTATÍSTICA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE *Acmella oleracea* (L.) R. K. JANSEN EM DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS

Thalisson Johann Michelin de Oliveira

Maicon Silva Farias

André Wender Azevedo Ribeiro

Pâmela Emanuelle Sousa e Silva

Antônio Vinicius Corrêa Barbosa

Adrielle Laena Ferreira de Moraes

Eduarda Cavalcante Silva

Elaine Patrícia Zandonadi Haber

Jamil Amorim de Oliveira Junior

Luis Fernando Souza Ribeiro

Maria Eduarda da Conceição Lourinho

Maria Luiza Brito Brito

DOI 10.22533/at.ed.90920160720

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 229

ÍNDICE REMISSIVO 230

ADOÇÃO DE PREPARADOS HOMEOPÁTICOS NO MANEJO ECOLÓGICO DE FORMIGAS CORTADEIRAS: UMA OPÇÃO NA BUSCA POR PRÁTICAS AGRÍCOLAS SUSTENTÁVEIS

Data de aceite: 01/07/2020

Data de submissão: 01/06/2020

Alexandre Giesel

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Pós-Graduação em Agroecossistemas
Dois Vizinhos - Paraná
<http://lattes.cnpq.br/9345227514168160>

Patricia Fernandes

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Curso de Engenharia Florestal
Dois Vizinhos – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/3499929099030426>

RESUMO: Formigas cortadeiras são insetos eussociais que praticam agricultura primitiva no cultivo de seu fungo simbionte (*Leucoagaricus* spp). Para isso, as formigas cortadeiras necessitam praticar o forrageamento de espécies vegetais que servirão de substrato para o cultivo de seu jardim de fungo, o qual representa a real fonte alimentar da sociedade, principalmente da rainha e das formas jovens. Esta prática de forrageamento de espécies vegetais realizado pelas formigas cortadeiras, muitas vezes entra em atrito com as práticas agrícolas humanas, que dominam a paisagem e não deixam

alternativa alimentar aos insetos senão os cultivos agrícolas. Desta forma competem diretamente com seres humanos, provocando a limitação de produção e produtividade agrícola, podendo inviabilizar a implantação ou condução de uma determinada atividade no meio rural. Para o manejo das formigas cortadeiras são utilizados inseticidas de alto poder residual, em sua maioria na forma de iscas tóxicas, o que torna estes produtos altamente contaminantes. Deste modo, observa-se a necessidade do desenvolvimento de técnicas de manejo de formigas cortadeiras que tenham uma característica ecológica, que venham a promover uma segurança tanto em relação a homem quanto ao meio ambiente. Dentre técnicas ecológicas que estão sendo estudadas, destacam-se os preparados homeopáticos que representam um recurso de fácil implementação na agricultura, os quais possuem ação direta aos organismos perturbadores, tais como as formigas cortadeiras, podendo ser utilizada em processos de resistência de plantas ou no ataque direto destes organismos nocivos em diversos cultivos.

PALAVRAS-CHAVE: homeopatia; agrohomeopatia; formigas cortadeiras

ADOPTION OF HOMEOPATHIC PREPARATIONS IN THE ECOLOGICAL MANAGEMENT OF LEAF-CUTTER ANTS: AN OPTION IN THE SEARCH FOR SUSTAINABLE AGRICULTURAL PRACTICES

ABSTRACT: The leaf-cutter ants are eusocial insects that practice primitive agriculture in the cultivation of their symbiont fungus. For this, the leafcutter ants need to practice foraging vegetable species that will serve as a substrate for the cultivation of their fungus garden, which represents the real food source of society, especially the queen and young forms. This foraging practice of plant species carried out by leaf-cutter ants often clashes with human agricultural practices, which dominate the landscape and leave no alternative to feeding insects but agricultural crops. In this way they compete directly with human beings, causing the limitation of agricultural production and productivity, which may make it impossible to implement or conduct a certain activity in rural areas. For the management of the leaf-cutting ants, insecticides of high residual power are used, mostly in the form of toxic baits, which makes these products highly contaminating. In this way, it is observed the need to develop techniques for the management of leaf-cutter ants that have an ecological characteristic, which will promote safety both in relation to man and the environment. Among the ecological techniques that are being studied, the homeopathic preparations that represent a resource of easy implementation in agriculture, which have direct action to disturbing organisms, such as leaf-cutter ants, and can be used in processes of resistance of plants or in the direct attack of these harmful organisms in several crops, stand out.

KEYWORDS: agrohomeopathy; homeopathy; Leaf-cutting ants

INTRODUÇÃO

As formigas cortadeiras formam uma das sociedades mais evoluídas da natureza, fato este relacionado ao seu modo peculiar de organização comunitária entre seus membros, e seu modo de sobrevivência na obtenção de alimento. As formigas cortadeiras recebem este nome pelo seu hábito de forragear, que consiste na atividade de cortar e transportar materiais vegetativos para os seus formigueiros. Este material forrageado será utilizado como fonte de substrato para o cultivo de fungo simbiote (*Leucoagaricus* spp), o qual representa a real fonte alimentar de toda a sociedade (MANTRAGOLO et al., 2010). Este hábito de forrageamento, muitas vezes compete diretamente com a produção de alimentos humana, podendo vir gerar danos diretos e indiretos aos diversos cultivos existentes (MADRANGOLO et al., 2010). Também pode representar um dos principais fatores limitantes da produtividade agrícola, e inclusive inviabilizar a implantação de uma determinada atividade no meio rural (DELLA LUCIA et al., 2011). Estas ações negativas podem ainda ser agravadas pelo comportamento oportunista demonstrado pelas formigas cortadeiras, principalmente em áreas degradadas pela agricultura, aliado ao uso

indiscriminado de agrotóxicos, que propiciam uma redução na população de possíveis inimigos naturais (BRAGANÇA et al., 2011).

No entanto, apesar das formigas cortadeiras serem consideradas insetos pragas na maioria dos agroecossistemas, estes insetos prestam diversos serviços ecológicos nos ecossistemas naturais (NEPSTAD e DAVIDSON, 2003). Integram-se essas formigas diretamente a cadeia trófica de inúmeros ecossistemas e participam diretamente de teias e cadeias alimentares (NEPSTAD e DAVIDSON, 2003). Também colaboram na reciclagem de matéria orgânica, através do revolvimento do solo, ou pela decomposição dos rejeitos depositados pelas próprias formigas no entorno dos formigueiros. Ainda auxiliam na quebra de dormência de sementes de diversas espécies vegetais, principalmente de espécies nativas, promovendo também a dispersão secundária de sementes (PETERNELLI et al., 2009).

Uma vez comprovados os benefícios da presença das formigas cortadeiras em diferentes ecossistemas, novas estratégias de manejo destes insetos, quando se tornam pragas, devem ser incentivadas. Estas estratégias deverão buscar sempre a preservação ambiental através da manutenção do equilíbrio ecológico, da capacidade de resiliência e da resistência ambiental.

Para o manejo de formigas cortadeiras são utilizados em sua maioria os métodos convencionais de controle, baseados na utilização de uma grande quantidade de inseticidas sintéticos, de ação não seletiva, com alto poder residual em sua maioria na forma de iscas tóxicas (BRANDÃO, 2003). A elevada toxicidade destes inseticidas sintéticos utilizados no controle de formigas cortadeiras pode provocar graves problemas de ordem ambiental, levando à contaminação de ecossistemas, desde os lençóis freáticos até a contaminação de animais incluindo os próprios seres humanos. Outro aspecto importante está na restrição da utilização de agrotóxicos sintéticos para o manejo de doenças e insetos pragas em sistemas de produção de modo ecológico, principalmente aqueles que possuem certificação ecológica, necessitando assim a utilização de técnicas de manejo ecológico na busca da preservação ambiental.

Uma possibilidade que surgiu recentemente no manejo ecológico de doenças em plantas e insetos pragas é a utilização de preparados homeopáticos. Segundo Lensi et al. (2010) preparados homeopáticos utilizados no manejo ecológico procuram restaurar a saúde do organismo (agroecossistema) como um todo, seguindo uma visão sistêmica de cultivo. Preparados homeopáticos consideram, pela sua essência, as complexas interações existentes dentro dos agroecossistemas, propiciando tecnologia apropriada para ajudar a projetar sistemas de agricultura ambientalmente sustentáveis (LISBOA et al., 2007). De acordo com Bonato (2003), preparados homeopáticos podem ser utilizados na restauração do equilíbrio dinâmico de um determinado agroecossistema, destinando sua ação a um determinado ponto de perturbação, como insetos pragas ou doenças que possam acometer os diversos cultivos agrícolas. Os preparados homeopáticos podem

ser obtidos a partir de recursos locais, como os nosódios, feitos a partir do próprio agente causal do distúrbio, constituindo assim como uma ferramenta simples, versátil e barata que auxilia os agricultores na superação rápida de problemas observados em suas áreas de cultivo (BONATO et al., 2003)

Os preparados homeopáticos podem ser obtidos por diferentes métodos, como o hahnemanniano (CH), korsakoviano (K), fluxo contínuo (FC) e cinquenta milesimal (LM) (FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA, 2020). Para o método hahnemanniano, diferentes escalas podem ser trabalhadas, como a centesimal (CH) ou cinquenta milesimal, incluindo neste grupo a diluição decimal descrita por Hering, todas estas utilizando frascos múltiplos (FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA, 2020). A diversidade na forma de preparado homeopático pode resultar em uma diferenciação dos seus efeitos sobre os diversos distúrbios que podem acometer os agroecossistemas. Segundo Bonato et al. (2003) preparados homeopáticos devem ser testados em sistemas produtivos agrícolas, uma vez que os organismos são bastante diferentes entre os reinos naturais.

CONHECENDO AS FORMIGAS CORTADEIRAS

As espécies de formigas cortadeiras pertencentes à tribo Attini agrupam-se em dois gêneros de interesse agrícola, *Atta* (saúvas) e *Acromyrmex* (quenquéns) (DELLA LUCIA et al., 2011). Os gêneros *Atta* e *Acromyrmex* ocorrem somente no continente americano. Quase todos os países americanos têm saúvas, tendo-se por exceção o Chile, algumas ilhas das Antilhas e o Canadá. As quenquéns ocorrem desde os Estados Unidos até a América do Sul, com exceção do Chile (DELLA LUCIA et al., 2011).

As formigas cortadeiras de ambos os gêneros são insetos sociais, divididos em castas temporárias reprodutivas aladas, fêmeas (iças) e machos (bitus), e as castas permanentes formadas pela rainha, operárias jardineiras, cortadeiras e soldados. As castas permanentes são compostas somente por fêmeas possuindo tamanhos e atividades diferenciadas dentro da sociedade (aloetismo).

As diferentes castas de operárias desempenham inúmeras tarefas na manutenção e sobrevivência da sociedade, como por exemplo as castas de operárias jardineiras que têm como tarefa a manutenção da colônia de fungos e cuidados com a prole. As operárias carregadeiras têm função de localização, corte e transporte de material vegetal para o interior do formigueiro. As formigas soldadas têm a função de proteção da colônia, mas também trabalham como cortadeiras. A longevidade das operárias e das formigas soldados é de no máximo 6 meses (DELLA LUCIA et al., 2011). O tempo de vida de um formigueiro é determinado pela rainha, uma vez que somente ela põe ovos, nascendo diversas castas operárias. Estas castas de formigas, por sua vez, não sobrevivem sem a rainha, pois morreriam de fome causada pela desorganização social. A rainha representa o sistema

nervoso, endocrinológico e reprodutivo do formigueiro. Formigueiros de *Atta* spp. em laboratório chegaram aos 15 anos e de *Acromyrmex* spp. aos 7 anos (MARICONI, 1970).

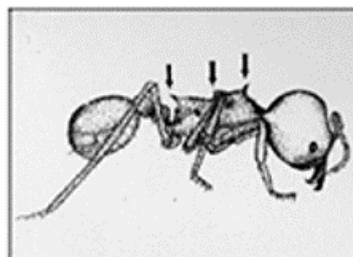
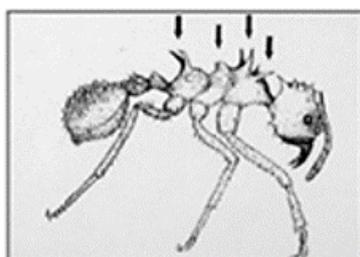
No Brasil o gênero *Atta* (saúvas) compreende 10 espécies e 3 sub-espécies, tendo indivíduos e formigueiros maiores do que as espécies do gênero *Acromyrmex* (quenquéns), seus formigueiros apresentam grande dimensão formado por inúmeras painelas, podendo chegar até 8 metros de profundidade, com característica superficial semelhante a terra lavrada (DELLA LUCIA e ARAÚJO, 1993). O padrão de tamanho das formigas de um “sauveiro” é de até duas vezes maior que as de um “quenquenzeiro”. Um “sauveiro” maduro apresenta um grupo de operárias conhecidas por “cabeçudas”, por possuírem uma cabeça muito grande e fortes mandíbulas visivelmente maiores que as outras formigas (DELLA LUCIA e ARAÚJO, 1993).

As quenquéns compreendem várias espécies de formigas cortadeiras que se diferenciam das saúvas tanto pelo pequeno tamanho de suas operárias como pela dimensão reduzida de seus formigueiros. Existem em torno de 20 espécies e 9 subespécies de quenquéns em todo o Brasil, conhecidas como formigas raspa-raspa, ciscadeira, mineira, boca-de-capim além de outras denominações regionais (DELLA LUCIA et al., 1993). Os formigueiros de quenquéns são mais superficiais, formados por, no máximo, três painelas e menos populosos que os formigueiros de saúvas. Ao contrário das saúvas, as formigas quenquéns, mudam seus formigueiros de local com certa facilidade, aproveitando-se de frestas, buracos e pequenas escavações que geralmente as cobrem com gravetos, ciscos e folhas secas (DELLA LUCIA e ARAÚJO, 1993).

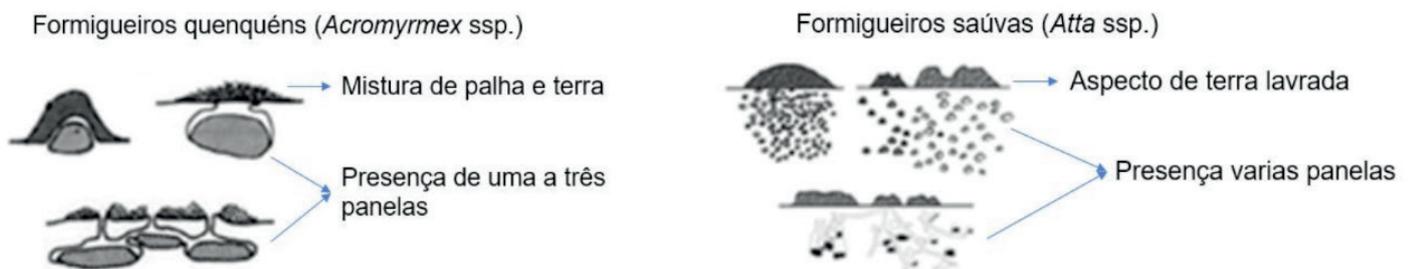
Na figura abaixo encontram-se as principais diferenças entre os principais gêneros de formigas cortadeiras de interesse agrícola, em (a) a morfologia dos indivíduos e em (b) a características dos formigueiros:

a) Morfologia dos indivíduos

Quenquéns (<i>Acromyrmex</i> spp.)	Saúvas (<i>Atta</i> spp.)
Operárias com quatro ou cinco pares de espinho dorsais no tórax	Operárias com três pares de espinho dorsais no tórax
Soldados com tamanho (8 á 10 mm)	Soldados com tamanho (12 á 15 mm)
Formigueiros com 1 á 3 painelas	Formigueiros com várias painelas
Formigueiro formado com mistura de terra e cisco aparente	Formigueiro com aspecto de terra lavrada, ocupando grande área.



b) Características visuais e estruturais de formigueiros de cortadeiras



As formigas cortadeiras cortam parte dos vegetais e carregam as partículas para o formigueiro, para propiciar o crescimento de fungos, os quais constituem a base da organização alimentar da sociedade como um todo, que trabalha arduamente e coletivamente nesta atividade (FOWLER et al., 1991). Desta maneira, há uma concorrência com o próprio ser humano nos cultivos, pois a formiga cortadeira representa uma ameaça à produção de alimentos (FOWLER et al., 1991).

No Brasil, os prejuízos causados pelas saúvas têm recebido menção desde o século XVI (MARICONI, 1970). Desde então, diversas tentativas foram realizadas com o intuito de estimar os danos causados pelas formigas cortadeiras aos plantios agrícolas. Embora muitos desses cálculos esteja super ou subestimados, é inegável que as perdas ocasionadas por formigas cortadeiras, muitas vezes tem inviabilizado a implantação de novos cultivos (FOWLER et al., 1991).

Não obstante, as formigas cortadeiras assumem também um importante papel ecológico nos ecossistemas naturais, sendo frequentemente consideradas como “espécies-chave”, pois fazem parte da biomassa de inúmeras cadeias e teias alimentares, podendo chegar a 40% da biomassa de invertebrados presentes num determinado ambiente (JAFFÉ-JAFÉ, 2002). Como exemplo de serviços ecológicos prestados pelas formigas destaca-se a morte de um formigueiro, o qual deixa um ativo ambiental favorável a rearboreização por proporcionar a reestruturação do solo, infiltração de água, acúmulo de nutrientes e aumento da matéria orgânica (LEAL et al., 2014).

O desmatamento e a introdução de monoculturas agrícolas e florestais têm fornecido ambiente ideal para a propagação e ocupação de áreas antes não ocupadas. O comportamento da formiga cortadeira é indicativo de sua interação com o habitat e a disponibilidade de forragem. Áreas degradadas pela agricultura são pobres em espécies predadoras naturais, promovendo a multiplicação exagerada de formigas cortadeiras que se tornam facilmente pragas, fato este relacionado ao seu comportamento oportunista, necessitando assim de manejos para o seu controle.

MANEJO DA FORMIGA CORTADEIRA

Em razão de sua importância econômica, as formigas cortadeiras tem sido alvo das mais diversas tentativas de controle que incluem desde as receitas caseiras, transmitidas de geração para geração, até recursos de alta tecnologia (DELLA LUCIA e VILELA, 1993).

As formigas cortadeiras podem ser controladas através de métodos mecânicos, culturais, biológicos ou químicos. Os métodos químicos são os mais utilizados, sendo estes: o formicida aplicado diretamente nos ninhos, nas formulações em pó, líquida ou neblináveis; iscas granuladas aplicadas nas proximidades dos formigueiros junto aos carreiros e/ou olheiros. Deste modo, todos os anos são utilizadas milhares de toneladas de formicidas e iscas granuladas, cujo princípio ativo é um organoclorado reconhecidamente carcinogênico, com alto poder residual.

Os formicidas, assim como todos os agrotóxicos, apresentam efeito temporário ou até mesmo insuficiente, além de causar danos diretos e indiretos ao ambiente, gerando grande preocupação ecológica. As iscas granuladas apresentam compostos químicos de maior persistência, que se movimentam através do ambiente, especialmente pelos cursos d'água e são depositados nos lagos e oceanos, ou até mesmo incorporados diretamente por animais (BOARETO e FORTI, 1997). Uma vez incorporados nos organismos, os resíduos tóxicos através da solubilidade e persistência em lipídios são acumulados e transferidos de um nível trófico a outro nas cadeias alimentares (CARVALHO, 2000). O uso indiscriminado de agrotóxicos quer por descuido ou por ignorância são manipulados sem os menores cuidados. Em face ao exposto, torna-se necessário mudar o paradigma agrônomo reconstruindo a agricultura com práticas fitossanitárias menos impactantes, tais como as terapias homeopáticas (GONÇALVES e BOFF, 2002).

UM POUCO DA HISTÓRIA DA HOMEOPATIA

A ciência da Homeopatia foi criada pelo médico alemão Christian Friedrich Samuel Hahnemann (1755-1843). Desde 1796, os preparados homeopáticos são experimentados e aplicados no equilíbrio de organismos vivos, inicialmente aplicados a seres humanos. Hahnemann apresentou sua linha de pensamentos que inclui os princípios da experimentação dos medicamentos homeopáticos em humanos, pelo conceito de semelhança. Na década de 40 do século XIX, a homeopatia chegou ao Brasil, trazida por Behoit Mure, um discípulo de Hahnemann (BONATO, 2004). Para o preparo das homeopatias, usa-se matéria-prima originada do reino vegetal, animal e mineral, além, de produtos metabólicos e patológicos como secreções, pus, penas, urina, sangue, dentre outros (ARRUDA et al., 2005).

O modo de preparo das homeopatias envolve diluições e succussões sucessivas das substâncias matrizes, processo conhecido como dinamização. Na diluição seguem-

se diferentes escalas, sendo a centesimal a diluição mais utilizada por Hahnemann. Na homeopatia considera-se que após a 12ª diluição centesimal não há mais a presença de qualquer molécula da substância original, mas apenas o registro de suas informações, garantido pelo processo concomitante da sucussão (CASALI et al., 2006).

A prática terapêutica da homeopatia precisa ser adaptada para aplicação em outros organismos, visto que toda a sua experimentação foi realizada no homem sadio formando um conjunto de patogenesias, sendo catalogados mais de 5000 preparados na matéria médica homeopática (CASALI et al., 2006). Sua aplicação para tratamento de outros organismos implica num extensivo trabalho devido ao processo de repertorização. Por comparação aos sintomas físicos apresentados na matéria médica humana, pode-se obter preparados para fins fitossanitários, necessitando assim de pesquisas da aplicação de preparados homeopáticos em organismos sadios, de diversos gêneros e espécies, observando os efeitos manifestados com o tratamento.

APLICAÇÃO DA HOMEOPATIA EM SISTEMAS DE CULTIVOS

A homeopatia aplicada à agricultura, agrohhomeopatia, significa qualidade ambiental e maior segurança aos trabalhadores rurais e aos consumidores, porque usa-se de suas características não residuais, dada a sua utilização em concentrações infinitesimais de matéria (GONÇALVES e BOFF, 2002). Em 2004, a Homeopatia foi certificada como Tecnologia Social pela UNESCO/Fundação Banco do Brasil. Ser tecnologia social implica em resolver de modo eficiente o uso racional da terra e dos recursos naturais, a produção de alimentos saudáveis, promover a independência da família agrícola, ser de baixo custo e acessível, favorecendo a inclusão social. Entretanto, o potencial da Homeopatia na agropecuária orgânica extrapola o nível de insumo, sendo grande sua contribuição na compreensão dos processos de adoecimento e cura e suas interações. Visa também a saúde no meio rural, o controle consciente do ataque de insetos e a convivência harmoniosa com o ambiente (CASALI et al, 2006).

A adoção da homeopatia leva em consideração as causas do adoecimento e o histórico de uso da área e dos recursos, à medida que se integra com o agroecossistema. Deste modo, a homeopatia favorece a compreensão das relações e interações, bem como o direcionamento dos processos evolutivos. Neste sentido, os preparados homeopáticos podem potencializar práticas de manejo, devido às quantidades mínimas de matéria-prima necessárias para a sua elaboração não deixando resíduos no ambiente, além de que os preparados homeopáticos não causam extermínio de espécies e sim organizam e equilibram as populações (ANDRADE, 2004).

Os fundamentos da Homeopatia são coerentes com os princípios da agricultura ecológica, podendo-se ter contribuições valiosas às técnicas de manejo, por permitir avanço na compreensão mais profunda dos desequilíbrios e o caminho natural da cura

(ANDRADE, 2004). Naturalmente, o desequilíbrio/doença, bem como o reequilíbrio/cura, envolve dinamismo, adaptação e evolução, que pode ser favorecido pelos preparados recursos homeopáticos (CASALI et al., 2006)

A visão homeopática permite ainda a compreensão do estado de vitalidade do sistema agrícola (ARRUDA et al., 2005). Como uma derivação da homeopatia, podemos utilizar a forma terapêutica Isopatia, que utiliza como fonte para o preparado homeopático o próprio agente causador da doença ou praga, constituindo-se em uma excelente possibilidade de manejo ecológico de doenças e pragas em plantas (CASALI et al, 2006). Deste modo, a agrohhomeopatia apresenta-se com excelente ferramenta de uso no manejo de insetos que se tornaram pragas, como as formigas cortadeiras.

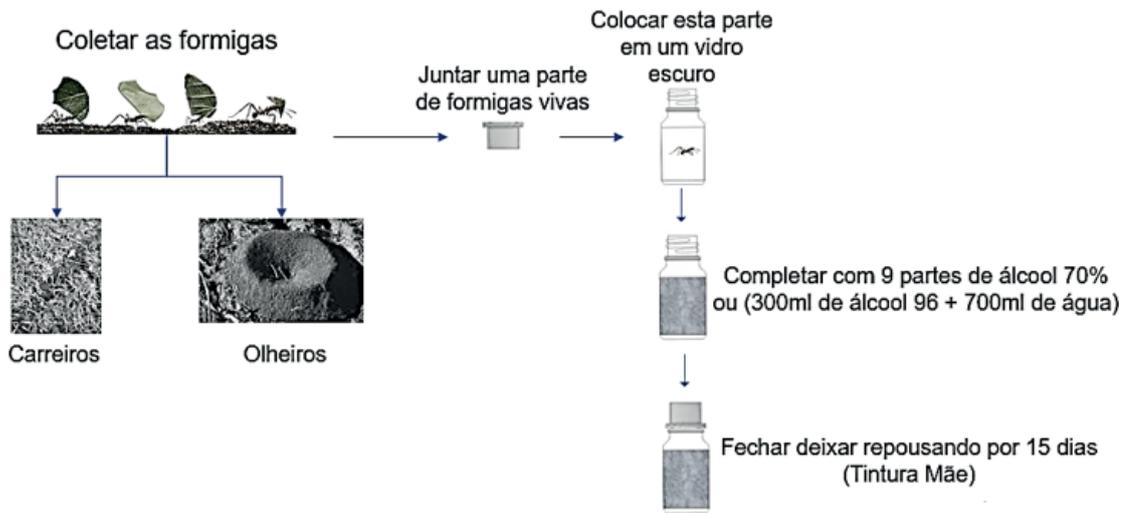
APLICAÇÕES DE PREPARADOS HOMEOPÁTICOS NO MANEJO ECOLÓGICO DE FORMIGAS CORTADEIRAS

A utilização de preparados homeopáticos no manejo de formigas cortadeiras já tem demonstrando resultados promissores. Em trabalho realizado por Giesel et al. (2017) foi verificado a ação efetiva de preparados homeopáticos sobre a redução da atividade forrageira de formigas cortadeiras de ambos os gêneros *Acromyrmex*. Os mesmos autores testaram ainda duas formas de obtenção de tintura mãe (triturado e macerado), e a preparação homeopática em diferentes potências e métodos, apresentando destaque para as potências 6 e 30 nos métodos Centesimal hahnemanniano (CH) e Cenetesimal Korsakoviana (CK).

PREPARAÇÃO HOMEOPÁTICA

a) Obtenção da tintura mãe

A preparação homeopática inicia-se pela obtenção da tintura mãe. Esta, por sua vez, pelos métodos de trituração e maceração, seguindo o descrito pela farmacopéia homeopática brasileira (2020). O método de obtenção da tintura mãe feita por trituração é mais usual em ambientes laboratoriais, devido o processo ser mais minucioso, exigindo material adequado para o seu labor. O método de maceração é o método mais comumente empregado dada a facilidade de obtenção, o que poderá ser facilmente empregado no ambiente rural. Na figura abaixo está descrita a forma de obtenção da tintura mãe feito através do método de maceração de formigas cortadeiras:

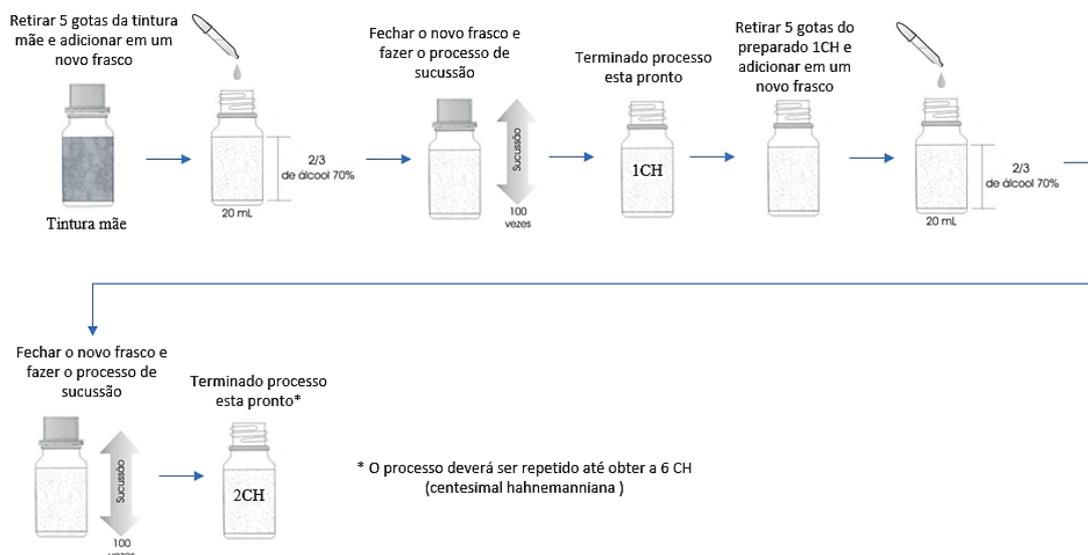


Uma vez obtida a tintura mãe, esta poderá ser utilizada imediatamente, ou armazenada em local protegida da luz direta, preferencialmente em vidro de cor âmbar. Caso não se tenha este material, o recipiente poderá ser protegido pela utilização de papel alumínio ou papel pardo.

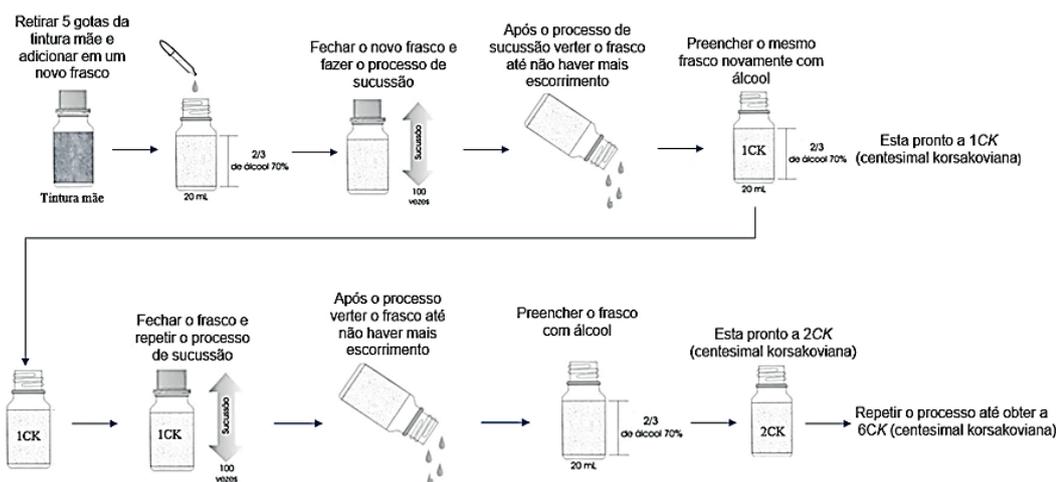
b) Obtenção dos preparados homeopáticos

Uma vez obtida a tintura mãe, poderá ser feita a preparação homeopática. Aqui serão descritos os métodos Centesimal hahnemanniano (CH) e Centesimal Korsakoviana, devido sua aplicação prática e seus resultados já comprovados no manejo de formigas cortadeiras. Abaixo as figuras ilustram a descrição das etapas de obtenção dos respectivos preparados homeopáticos.

- Método hahnemanniano (centesimal)

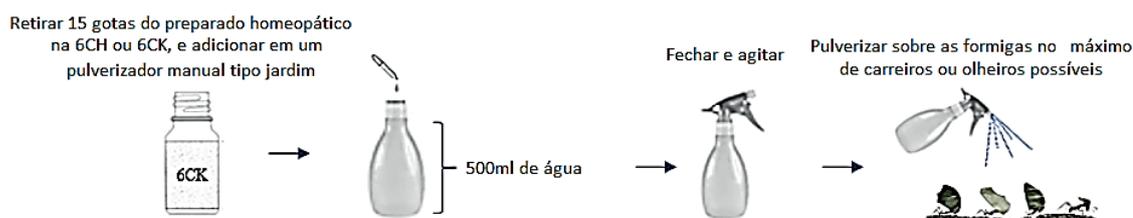


- Método korsakoviano (centesimal)



c) Aplicação dos preparados homeopáticos

Uma vez obtidos os preparados homeopáticos estes poderão ser aplicados conforme a figura abaixo.



A frequência de aplicação do preparado homeopático é de 5 a 10 dias, dependendo da redução da atividade das formigas das formigas cortadeiras.

Caso se queira armazenar o preparado homeopático, este em sua penúltima potência de preparo deverá ser feito em álcool, para que se aumente seu tempo de conservação, que será maior dependendo do grau alcóolico utilizado. Este tempo poderá ser de até dois anos na utilização, por exemplo, de álcool 70%, desde que este esteja armazenado de forma adequada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A homeopatia como prática popular de uso na agricultura tem base legal regulamentada pela Lei nº 10.831, do Ministério da Agricultura e Abastecimento, por meio da Instrução Normativa nº 46/2011. Preparados homeopáticos não tem ação residual, por isso não causam contaminação no meio ambiente, e podem ser feitos a partir de qualquer inseto que esteja acometendo ataque em cultivos agrícolas, e também através de partes de plantas doentes.

A utilização de preparados homeopáticos obtidos a partir do próprio agente causal do distúrbio em plantas (nosódios) funcionam como ferramentas emergenciais na redução da ação deste agente.

Desta forma, preparados homeopáticos feitos a partir de formigas cortadeiras devem ser utilizados nos períodos mais críticos do ataque destes insetos aos cultivos, suprimindo a atividade forrageira e evitando, deste modo, possíveis perdas na produção. Neste caso, quanto ocorrer alta atividade de formigas cortadeiras, podem-se aplicar os preparados homeopáticos para promover a redução da atividade forrageira, restaurando o equilíbrio do ambiente. A supressão da atividade forrageira permitiria o estabelecimento de uma convivência entre as formigas cortadeiras e os sistemas de cultivos agrícolas, respeitando assim os princípios agroecológicos de sustentabilidade. Segundo Hahnemann, a Ciência da Homeopatia está embasada nas leis da natureza, por isto podem ser aplicadas a todos os organismos vivos. A facilidade da adoção de práticas ecológica através de preparados homeopáticos para agricultura, principalmente a orgânica, possibilita a sua implementação no meio rural, podendo representar uma importante ferramenta no manejo integrado ecológico de insetos e doenças em plantas.

REFERÊNCIAS

- ARRUDA, V.M.; CASTRO, D.M.C. Homeopatia tri-una na agronomia. Viçosa: Suprema Gráfica, 2005. p.119.
- BOARETO, M.A.C.; FORTI, L.C. Perspectivas no controle de formigas cortadeiras. Série Técnica IPEF, v.2, p. 31-46, 1997.
- BONATO, C. M. Mecanismo de atuação da homeopatia em plantas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 5, 2004, Toledo, Anais... Viçosa: UFV-DFT, 2004. p. 17-44.
- BONATO, C. M.; SILVA, E. P. Effect of the homeopathic solution Sulphur on the growth and productivity of radish. Acta Scientiarum Agronomy, v. 25, n. 4, p. 259-263, 2003.
- BRAGANÇA, M. L. B. Parasitóides de formigas cortadeiras. In: Della Lucia, T.M.C. (Ed.). Formigas cortadeiras da bioecologia ao manejo. Viçosa: Ed. Folha Nova de Viçosa, 2011. cap. 19, p. 322-343.
- BRANDÃO, C. R. F. Further revisionary studies on the ant genus *Megalomyrmex* Forel (Hymenoptera:Formicidae: Myrmicinae: Solenopsidini). Papéis Avulsos de Zoologia, v.43, n.8, p. 145-159, 2003.
- CARVALHO, I.S. Agrotóxicos-Usos e Implicações: Mundo & vida, 2, 2000. p. 29-41.
- CASALI, V.W.D.; CASTRO, D.M.; ANDRADE, F.M.C.; LISBOA, S.P. Homeopatia: bases e princípios. Viçosa: UFV, 2006.140p.
- DELLA LUCIA, T. M. C.; ARAÚJO, M.S. Fundação e estabelecimento de formigueiros. In: Della Lucia, T.M.C. (Ed.). As Formigas Cortadeiras. Viçosa: Ed. Folha Nova de Viçosa, 1993. cap. 7, p. 60-75.
- DELLA LUCIA, T. M. C.; ARAÚJO, M.S. Fundação e estabelecimento de formigueiros. In: Della Lucia, T.M.C. (Ed.). As Formigas Cortadeiras. Viçosa: Ed. Folha Nova de Viçosa, 1993. cap. 7, p. 60-75.

DELLA LUCIA, T. M. C.; VILELA, E.F. Métodos atuais de controle e perspectivas. In: Della Lucia, T.M.C. As Formigas Cortadeiras. Viçosa: Ed. Folha Nova de Viçosa, 1993. cap. 12, p. 163-179.

FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA, 2013. Disponível em www.anvisa.gov.br/hotsite/farmacopeiabrasileira/conteudo/3a_edicao.pdf acesso em: 18 Jul. 2013.

FOWLER, H.G.; STILES, E.W. Conservative resource management by leaf-cutting ants. The role of foraging territories and trails, and environmental patchiness. *Sociobiology*, São Paulo, v. 4, p. 24-41. 1991.

GIESEL, A., BOFF, M. I. C., BOFF, P. Dynamized high dilutions for management of the leafcutter ant *Acromyrmex laticeps* Emery (Hymenoptera: Formicidae). *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 39, n. 4, p. 497-503, 2017.

GONÇALVES, P.A.S.; BOFF, P. Manejo agroecológico de pragas e doenças: conceitos e definições. *Revista Agropecuária Catarinense*, v. 15, p. 51-54, 2002.

KLAUS-JAFFÉ, C., 1993. El mundo de las hormigas. Univercida Simon Bolivar. Bolivia, 183p.

LEAL, I. R.; WIRTH, R.; TABARELLI, M. The multiple impacts of leaf-cutting ants and their novel ecological role in human-modified neotropical forests. *Biotropica*, v. 46, n. 5, p. 516-528, 2014.

LENSI, M. M.; SIQUEIRA, T. J.; SILVA, G. H. A pilot study of the influence of *Natrum muriaticum* 6 CH and 30 CH in a standardized culture of *Phaseolus vulgaris* L. *International journal of high dilution*, v. 9, n. 30, p. 43-50, 2010.

MANTRAGOLO, C. A. R.; CASTRO, R. V. O.; DELLA LUCIA, T. M. C.; DELLA LUCIA, R. M.; MENDES, A. F. N.; COSTA, J. M. F. M.; LEITE, H. G. Crescimento de eucalipto sob efeito de desfolhamento artificial. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 45, n.9, p. 952-957, 2010.

MARICONI, F. A. M. As saúvas. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1970. 167p.

NEPSTAD, D. C.; DAVIDSON, E. A. Influence of leaf-cutting ant nest on secondary forest growth and soil properties in Amazonia. *Ecology*, v.84, n.5, p. 1264-1276, 2003.

PETERNELLI, E. F. O.; DELLA LUCIA, T. M. C.; PETERNELLI, L. A.; MOREIRA, N. C. Seed transport and removal of the elaiosome of *Mabea fistulifera* by workers of *Atta sexdens rubripilosa* (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology*, v. 53, n. 1, p. 275-290, 2009.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acmella Oleracea 219, 220, 221, 224, 227, 228

Agricultura Familiar 42, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 102, 103, 104, 105, 106, 109, 111, 112, 113, 135

Agrohomeopatia 16, 23, 24

Amazônia 29, 31, 32, 33, 40, 102, 103, 104, 105, 106, 109, 111, 112, 113, 115, 125, 174, 219, 220, 221, 222, 224, 225, 228

Amêndoas 114, 117, 119, 120, 123

Análise de Alimento 96

ANOVA 130, 220, 221, 224

Antibiótico 135, 204, 205, 213

Antimicrobiano Natural 177, 183

Assistência 73, 149

B

Bactérias Acéticas 114, 115, 116, 118, 120, 121, 123

Baixo Tocantins 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 112, 113

Biotecnologia 1, 2, 9, 10, 11, 125, 209

Blocos ao Acaso 220, 224, 225

C

Cálculo 43, 60, 154, 156, 157

Características de Interesse 1, 9, 15

Cinnamomum spp. 177

Climatização de Ambiente 53

Composição Bioquímica 137, 138, 139, 147

Comunidade Acadêmica 29, 30, 31, 32

Condições Sociais 84

Conscientização 29, 30, 34, 35, 39, 96

Cooperativismo 102, 103, 104, 106, 107, 111, 112

Cultura 3, 7, 9, 31, 34, 53, 55, 61, 62, 64, 67, 68, 73, 81, 84, 110, 118, 137, 138, 139, 140, 148, 166, 168, 172, 173, 201, 204

Cupuaçu 114, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 123, 124, 125

D

Desenvolvimento Rural 70, 71, 73, 75, 76, 77, 105, 106, 111, 112, 113

Desinfecção de Tetos 127

E

Energia Solar 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 63, 67, 68

Equação Diferencial 154, 157, 159

Escarificação 78, 80, 81

Estufa 53, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 86, 118, 121

Eucalipto 3, 28, 69, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135

Extrativismo 103, 104, 110, 111

Extrudabilidade 84

F

Fermentação Líquida 197, 198, 205, 206

Formigas Cortadeiras 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28

Formulações 22, 83, 85, 88, 89, 196, 197, 198, 206, 207

G

Germinação de Sementes 79, 81, 219, 221, 228

H

Homeopatia 16, 22, 23, 24, 26, 27

I

Imagens Térmicas 190, 191, 192, 194

J

Jambu da Amazônia 220, 221, 224, 225, 228

L

Lei de Resfriamento de Newton 154, 158

Leite Cru 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 163, 218

Leite *in natura* 96, 101

Leveduras 114, 115, 116, 118, 120, 121, 122, 123, 125, 202

Linhaça 93, 94, 126, 127, 129, 131, 135

M

Manejo Ecológico 16, 18, 24

Mastite 99, 128, 134, 135, 136, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 212, 213, 214, 216, 217, 218

Melhoramento de Plantas 1

O

OGMs 1, 2

Organizações 71, 72, 74, 104

Origanum Vulgare L. 177, 179, 186

P

Phaseolus Vulgaris L. 28, 137, 138, 140, 147, 148, 150, 151

Piper Nigrum L. 177, 179

Políticas Públicas 70, 72, 73, 74, 75, 77, 109, 113

Política Territorial 71

População de Plantas 141, 165, 166, 167, 169, 170, 171, 172, 173, 174

Potencial Germinativo 78, 81

Práticas Agrícolas 16, 178

Práticas Sustentáveis 39

Produção 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 15, 16, 17, 18, 21, 23, 27, 30, 33, 34, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 61, 64, 66, 70, 73, 74, 75, 76, 81, 86, 88, 93, 94, 95, 96, 97, 101, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 120, 121, 123, 128, 135, 137, 138, 139, 140, 154, 160, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 174, 179, 180, 190, 192, 195, 196, 197, 198, 201, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 212, 215, 221, 222, 226, 228, 229

Produção de Leite 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 95, 97, 190, 192, 212

Produção em Larga Escala 197

Q

Qualidade do Leite 95, 96, 99, 100, 101, 126, 127, 136

Quebra de Dormência 18, 78, 80, 81, 226

R

Região Nordeste do Brasil 41

Regressão 41, 42, 44, 45, 46, 49, 168, 169

Rendimento de Grãos 165, 166, 167, 168, 170, 171, 172

Resíduos Sólidos 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 40

R-Studio 220, 221, 224

S

Saúde Pública 100, 111, 127, 176, 178, 181, 185, 208, 213

Segurança Alimentar 112, 166, 177, 202

Semente 78, 81, 116, 117, 119, 120, 123, 137, 141, 142, 144, 145, 147, 151, 227

Séries Temporais 41, 51

Software de Programação Estatística 219

T

Taxa de Crescimento 165, 168, 173, 174

Temperatura Ideal 139

Transformações Genéticas 1

Transgenia 1, 3, 8, 9

Tratamento 23, 31, 80, 81, 135, 180, 181, 182, 212, 213, 214, 218, 220, 225, 226

V

Vigna Unguiculata 165, 166, 174, 175

Vigor 138, 141, 142, 147, 149, 226

Visão Computacional 190

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020