

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

4

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

4

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

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

Editora Chefe: Profª Drª 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 4 / 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 978-65-5706-188-6

DOI 10.22533/at.ed.886201507

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
MULTIVARIATE ANALYSIS IN THE EVALUATION OF ATTRIBUTES OF SOILS WITH DIFFERENT TEXTURES WITH NATURAL VEGETATION COVER	
Alessandra Mayumi Tokura Alovisi	
Felipe Ceccon	
Thais Stradioto Melo	
Cleidimar João Cassol	
Luciene Kazue Tokura	
Elaine Reis Pinheiro Lourente	
Livia Maria Chamma Davide	
Robervaldo Soares da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.8862015071	
CAPÍTULO 2	13
ASPECTOS BIOMÉTRICOS E GRAU DE UMIDADE DE AQUÊNIOS DE MORANGO DO CULTIVAR 'SAN ANDREAS'	
Joabe Meira Porto	
Jéssica Aguiar Santos	
Cleide Caires Soares	
Débora Leonardo dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.8862015072	
CAPÍTULO 3	19
ATRIBUTOS EDÁFICOS SOB DIFERENTES COBERTURAS VEGETAIS EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO	
João Henrique Gaia-Gomes	
Marcos Gervasio Pereira	
José Luiz Rodrigues Torres	
Shirlei Almeida Assunção	
Cristiane Figueira da Silva	
Sidinei Júlio Beutler	
DOI 10.22533/at.ed.8862015073	
CAPÍTULO 4	33
ATRIBUTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DO SOLO DE VOÇOROCAS COM DIFERENTES TEMPOS DE FORMAÇÃO	
João Henrique Gaia-Gomes	
Marcos Gervasio Pereira	
Fabiana da Costa Barros	
Gilsonley Lopes dos Santos	
Otávio Augusto Queiroz dos Santos	
Douglath Alves Corrêa Fernandes	
Cristiane Figueira da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.8862015074	
CAPÍTULO 5	50
AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE PESTICIDA DE EXTRATO ETANÓLICO DAS FOLHAS DO TIPI (<i>Petiveria alliacea</i>)	
Ana Lúcia Eufrázio Romão	
Aristides Pavani Filho	
Elini Alves Oliveira de Sousa	
Selene Maia de Moraes	

Carlucio Roberto Alves

DOI 10.22533/at.ed.8862015075

CAPÍTULO 6 64

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DAS PELES DE PIRARARA (*Phractocephalus hemiliopterus*)

María do Perpetuo Socorro Silva da Rocha

Antônio José Inhamuns

José Fernando Marques Barcellos

Karina Suzana Gomes de Melo

Herlon Mota Atayde

DOI 10.22533/at.ed.8862015076

CAPÍTULO 7 67

COMUNIDADES VIRTUAIS NAS REDES DE PESQUISA DA EMBRAPA: UMA PROPOSTA DE MODELO COMUNICACIONAL

Tércia Zavaglia Torres

Marcia Izabel Fugisawa Souza

Sônia Ternes

Bruno Gâmbaro Pereira

DOI 10.22533/at.ed.8862015077

CAPÍTULO 8 87

CONDIÇÕES ABIÓTICAS E BIÓTICAS NA PRODUÇÃO DE ÓLEO E PROTEÍNA

Juan Saavedra del Aguila

Lília Sichmann Heiffig-del Aguila

DOI 10.22533/at.ed.8862015078

CAPÍTULO 9 99

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DA PALMA FORRAGEIRA NO PERÍMETRO IRRIGADO DO DISTRITO DE CERAÍMA

Alynne Gomes de Jesus

Delfran Batista dos Santos

Jairo Costa Fernandes

Sérgio Luiz Rodrigues Donato

João Abel Silva

DOI 10.22533/at.ed.8862015079

CAPÍTULO 10 111

EFEITO DE CONDIMENTOS NA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA CARNE CAPRINA

María Érica da Silva Oliveira

Keliane da Silva Maia

Jéssica Taiomara Moura Costa Bezerra de Oliveira

María Carla da Silva Campêlo

Patrícia de Oliveira Lima

DOI 10.22533/at.ed.88620150710

CAPÍTULO 11 118

ETNOBOTÂNICA E O USO DE PLANTAS MEDICINAIS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Thais Caroline Fin

Hellany Karolliny Pinho Ribeiro

Maykon de Oliveira Felipe

Rafael Garcia

Eidimara Ferreira

María Aparecida de Oliveira Israel

Micheline Machado Teixeira
Fernanda Michel Fuga
Valmíria Antônia Balbinot
José Fernando Dai Prá

DOI 10.22533/at.ed.88620150711

CAPÍTULO 12 126

INFLUÊNCIA DE MÉTODOS DE SECAGEM SOBRE A CAPACIDADE DE REIDRATAÇÃO DE ESFERAS DE ALGINATO DE SÓDIO E ÓLEO DE PEQUI

Gabrielle Albuquerque Freire
Luana Carvalho da Silva
Rachel Menezes Castelo
Carlucio Roberto Alves
Roselayne Ferro Furtado

DOI 10.22533/at.ed.88620150712

CAPÍTULO 13 133

MAPEAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS NO OESTE DA BAHIA, COM AUXÍLIO DE GEOPROCESSAMENTO

Uldérico Rios Oliveira
Adilson Alves Costa

DOI 10.22533/at.ed.88620150713

CAPÍTULO 14 146

ÓLEO ESSENCIAL DAS FOLHAS DE *Spiranthera odoratissima* E SUA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA CONTRA DOIS MICRORGANISMOS DE INTERESSE AGRONÔMICO: *Xylella fastidiosa* E *Sclerotinia sclerotiorum*

Mayker Lazaro Dantas Miranda
Cassia Cristina Fernandes
Fernando Duarte Cabral
Flávia Fernanda Alves da Silva
Josemar Gonçalves de Oliveira Filho
Wendel Cruvinel de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.88620150714

CAPÍTULO 15 155

OVOCENTESE COMO TRATAMENTO PARA DISTOCIA EM CORN SNAKE (*Pantherophis guttatus*)

Zara Caroline Raquel de Oliveira
Amanda de Carvalho Moreira
Fabiano Rocha Prazeres Júnior
Vanessa Silva Santana
Caroline Coelho Rocha
Marcelo Almeida de Sousa Jucá

DOI 10.22533/at.ed.88620150715

CAPÍTULO 16 158

POTENCIAL TECNOLÓGICO DOS FRUTOS DE ACEROLA (*Malpighia* sp.) PARA ELABORAÇÃO DE FERMENTADOS ALCOÓLICOS UTILIZANDO CEPAS DE *Candida* sp. e *Pichia* sp.

Vanessa Alves Coimbra
Josilene Lima Serra
Lucy Mara Nascimento Rocha
Adenilde Nascimento Mouchreck
Rayone Wesley Santos de Oliveira
Aparecida Selsiane Sousa Carvalho
Amanda Mara Teles

DOI 10.22533/at.ed.88620150716

CAPÍTULO 17 171

SACARIFICAÇÃO DE RESÍDUOS LIGNOCELULÓSICOS APLICANDO EXTRATO ENZIMÁTICO
PRODUZIDO POR *Penicillium roqueforti* ATCC 10110

Polyany Cabral Oliveira
Luiz Henrique Sales de Medeiros
Márcia Soares Gonçalves
Marise Silva de Carvalho
Eliezer Luz do Espírito Santo
Marta Maria Oliveira dos Santos
Adriana Bispo Pimentel
Laísa Santana Nogueira
Iasnaia Maria de Carvalho Tavares
Julieta Rangel de Oliveira
Marcelo Franco

DOI 10.22533/at.ed.88620150717

CAPÍTULO 18 180

TROCAS GASOSAS EM MUDAS DE CAFÉ ARÁBICA SUBMETIDAS A LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

Genilson Lima Santos
Cristiano Tagliaferre
Sylvana Naomi Matsumoto
Adriana Dias Cardoso
Manoel Nelson de Castro Filho
Bismarc Lopes da Silva
Rafael Oliveira Alves
Rosilene Gomes de Souza Pinheiro

DOI 10.22533/at.ed.88620150718

CAPÍTULO 19 186

USO DA TERMORRETIFICAÇÃO PARA ESTABILIZAÇÃO COLORIMÉTRICA DE TRÊS MADEIRAS
TROPICAIS

Leonardo Vinícius de Souza
Diego Martins Stangerlin
Elaine Cristina Lengowski
Vanessa Correa da Mata

DOI 10.22533/at.ed.88620150719

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 197

ÍNDICE REMISSIVO 198

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE PESTICIDA DE EXTRATO ETANÓLICO DAS FOLHAS DO TIPI (*Petiveria alliacea*)

Data de aceite: 01/07/2020

Data de submissão: 06/04/2020

Ana Lúcia Eufrázio Romão

Universidade Estadual do Ceará
Fortaleza-Ce

<http://lattes.cnpq.br/5262784392862851>

Aristides Pavani Filho

Ministério da Ciência, Tecnologia, Informação e
Comunicação
Brasília-DF

<http://lattes.cnpq.br/1570337112488817>

Elini Alves Oliveira de Sousa

Universidade Estadual do Ceará
Fortaleza-Ce

<http://lattes.cnpq.br/3428772305277830>

Selene Maia de Moraes

Universidade Estadual do Ceará
Fortaleza-Ce

<http://lattes.cnpq.br/9980263926363134>

Carlucio Roberto Alves

Universidade Estadual do Ceará
Fortaleza-Ce

<http://lattes.cnpq.br/0937331784886630>

RESUMO: Estudos têm reportado o potencial bioativo da *Petiveria alliacea*, espécime vegetal com compostos bioativos passíveis de serem

utilizados no controle de pragas e verminoses, bem como agente bactericida e fungicida. Este arbusto, conhecido popularmente como tipi, é encontrado principalmente na América do Sul e Central, algumas áreas da África e do sudeste dos Estados Unidos, bem como no Caribe. Dentre os agentes vetores com potencial de provocar causar doenças encontra-se o *Aedes aegypti*, mosquito com maior dispersão em áreas urbanas abaixo da linha do Equador. Na agricultura o *Lasiodiplodia theobromae*, um fungo oportunista, cosmopolita e polífago, que sobrevive na atmosfera ambiente e nos tecidos (vivos ou mortos) de vegetais encontra-se disseminado em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o limiar tóxico do extrato bruto etanólico das folhas do tipi frente à *Artemia salina* com a finalidade de determinar a dose máxima de extrato a ser utilizada com segurança no controle de patógenos, bem como, determinar os metabólitos secundários do composto etanólico por meio de testes fitoquímicos e avaliar o potencial antioxidante do extrato através do teste DPPH (difenil-picril-hidrazina), além de verificar o potencial larvicida frente ao mosquito *Aedes aegypti* e sua atividade fungicida frente ao fungo *L. theobromae*. A atividade larvicida

foi determinada a partir do método Probitos de análise para obtenção da Concentração Letal Média (CL₅₀). Para a atividade frente ao *L. theobromae* foi realizada a determinação do percentual de inibição de crescimento micelial (PIC). O ensaio para avaliar a atividade antioxidante revelou que o composto etanólico das folhas da *P. alliacea* apresentou baixa atividade antioxidante. Na avaliação da atividade fungicida os resultados indicaram que o extrato não apresenta atividade frente ao fungo *L. theobromae*. Em relação ao mosquito *A. aegypti*, o extrato apresentou pouca atividade.

PALAVRAS-CHAVE: *Petiveria alliacea*; *Aedes aegypti*; *Lasiodiplodia theobromae*; atividade larvicida; atividade antioxidante.

EVALUATION OF LEAF TIPI PESTICIDE ACTIVITY (*Petiveria alliacea*)

ABSTRACT: Studies have reported the bioactive potential of *Petiveria alliacea*, a plant specimen with bioactive compounds that can be used in the control of pests and worms and as bactericidal and fungicidal agent. Among the agents with potential to cause disease is *Aedes aegypti*, currently the most widely dispersed mosquito in urban areas of the world. In agriculture *Lasiodiplodia theobromae*, an opportunistic, cosmopolite and polyphagous fungus that survives in the atmosphere and in living or dead plant tissues is widespread in all tropical and subtropical regions of the world. Therefore, the objective of the present study is to evaluate the toxic threshold of the ethanolic extract of the leaves of the species *P. alliacea* against *Artemia salina* in order to determine the maximum dose to be safely used as a medicinal plant, as well as to determine the secondary metabolites of the metabolic compound through phytochemical tests and to evaluate the antioxidant potential of the extract through the DPPH (diphenyl-picril-hydrazine) test, and also to verify the larvicidal potential against the *Aedes aegypti* mosquito and its fungicidal activity against the *L. theobromae* fungus. The Larvicidal activity was determined using the Probitos method of analysis to obtain the Mean Lethal Concentration (LC₅₀). For the activity against *L. theobromae*, the percentage of mycelial growth inhibition (PIC) was determined. The present test revealed that the ethanol extract of *P. alliacea* leaves presented low antioxidant activity. Tests also revealed that the extract has no activity against *L. theobromae* fungus. In relation to the *A. aegypti* mosquito, the extract showed little activity.

KEYWORDS: *P. alliacea*; *Aedes aegypti*; *Lasiodiplodia theobromae* larvicidal activity; antioxidant activity

INTRODUÇÃO

As pesquisas sobre o manejo e tipos de uso dos recursos vegetais (em particular os relacionados às plantas e seus compostos bioativos), considerando o conhecimento empírico sobre a terapêutica de diferentes males, têm propiciado importantes descobertas científicas.

A *Petiveria alliace* L. pertence à família *Phytolaccaceae*, ao gênero *Petiveria* e à ordem das *Caryophyllales*. Nesta ordem de espécies vegetais, estão incluídas quinze famílias botânicas distintas. Dentre as mais importantes e de maior ocorrência no Brasil destacam-se as *Caryophyllaceae*, *Amaranthaceae*, *Chenopodiaceae*, *Nyctaginaceae*, *Cactaceae*, *Portulacaceae* e *Phytolaccaceae*. Duarte e Lopes (2007) consideram que a família *Phytolaccaceae* é constituída por 17 gêneros e 120 espécies. Por outro lado, Oliveira (2012) destaca que há autores que defendem a existência de 18 gêneros e 125 espécies, incluindo o gênero *Microteaem chenopodiaceae* e outros que afirmam que a família *Phytolaccaceae* é constituída por 4 gêneros e 30 espécies, sendo o *Phytolacca* o maior gênero, contendo 23 espécies.

Dentre as espécies da família *Phytolaccaceae*: a *Gallesia gorazema Vell* ou *Gallesia intergrifolia Spreng* (pau-d'valho) são conhecidas como plantas medicinais utilizadas contra o reumatismo, úlceras e gripe; a *Phytolacca decandra* (caruru-bravo) é usada para tratar a anemia, dispepsia, constipação intestinal, diarreia, reumatismo e a *Phytolacca octandra* (Palehua-Palikea Trail, Zorrillo) é usada no controle de infecções e desordens do sistema respiratório de animais. Dentre as espécies da família encontram-se ainda a *Phytolacca sandwicensis* (popolo ku mai), encontrada no Havaí, e a *Phytolacca dioica* L. é conhecida como cebolão (GOMES, 2016).

O espécime *Petiveria alliace*. pode chegar a atingir até 1 m de altura e é morfológicamente caracterizado por exibir ramos verticais, folhas elípticas lisas e alternadas com consistência membranosa, com estípulas reduzidas e com venação broquidódroma, com flores brancas minúsculas em espigas terminais. A floração e a frutificação ocorrem, principalmente, a partir de dezembro indo até abril. As inflorescências são hermafroditas, racemosas, com inserção terminal ou axilar. O androceu é composto por quatro a oito estames, com filetes filiformes livres, desiguais e mais curtos do que as tépalas. As anteras são sagitais ou cilíndricas. O gineceu é monocarpelado, tomentoso, com quatro ou seis cerdas apicais, subulada, deflexas, e com estigma séssil e penicilado. O fruto é do tipo aquênio com um pericarpo coriáceo, aderido à semente, com um revestimento membranoso (SOARES, 2013).

A *P. alliace* recebeu esse nome em homenagem ao botânico inglês Petiver que estudou e descreveu o espécime. O nome *alliacea* está relacionado ao seu gosto e cheiro, que é semelhante ao alho. Esta espécie é um arbusto perene encontrado principalmente na América do Sul e Central, algumas áreas da África e do sudeste dos Estados Unidos, bem como no Caribe. É conhecida popularmente por amansa-senhor, guiné, erva-guiné, pipi, erva-pipi, pênis-de-coelho, tipi, tipi-verdadeiro, mucuracaé, erva-de-alho, embayayendo e ouoembo. É usada na medicinal popular devidos às suas propriedades antiespasmódicas, laxativas, abortivas, antiinflamatório, anticancerígeno e estimulantes (KIM, KUBEC, MUSAH, 2017; GARCÍA-GONZÁLEZ, 2006; LAVEZO, *et al.*, 2015).

O nome vulgar de amansa-senhor foi dado pelos negros do período escravagista

em decorrência de seus supostos poderes mágicos. Tais poderes lhe eram atribuídos em função das perturbações mentais que provocava aos senhores de escravos. Os negros escravizados eram exímios manipuladores de ervas e tinham conhecimento das atividades tóxicas desta espécie. Logo, para evitar que os senhores estupassem as mulheres negras, a *P. alliacea* era utilizada no preparo de uma “poção mágica” que ao ser misturada à comida dos feitores ou dos senhores de escravos provocava-lhes intoxicação progressiva (CAMARGO, 2007).

Logo, o objetivo do presente trabalho é avaliar o limiar tóxico do extrato etanólico das folhas da espécie *Petiveria alliacea* L. frente à *Artemia salina* com a finalidade de determinar a dose máxima a ser utilizada com segurança como planta medicinal, bem como, determinar os metabólitos secundários presentes no extrato por meio de testes fitoquímicos, além de avaliar o potencial antioxidante do extrato através do teste DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazina), investigar a atividade larvicida frente ao mosquito *Aedes aegypti* e, ainda, determinar sua atividade fungicida frente ao fungo *Lasiodiplodia theobromae*.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Durante o seu metabolismo as espécies vegetais produzem uma série de substâncias químicas, dentre eles, os metabólitos secundários tais como alcaloides, terpenos e flavonoides. Nas plantas essas substâncias desempenham diversas funções, incluindo proteção contra predadores e atratores voláteis. Alguns destes metabólitos são substâncias caracterizadas como princípios ativos porque são capazes de provocar algum tipo de resposta biológica nos organismos vivos. Essa classe de substâncias abrange ampla variedade de espécies químicas que podem ter aplicações em muitas áreas, tais como indústrias de alimentos, cosméticos e de diversos outros tipos de produtos técnicos e medicinais (BOSCOLO, VALLE 2008; OLIVEIRA, 2011).

Em muitas plantas, o potencial para prevenir doenças está associado à atividade antioxidante dos seus constituintes. A presença de radicais livres nos organismos pode estar associada a doenças como: câncer, enfisema, cirrose, arterosclerose e artrites, bem como a aceleração do envelhecimento. Os antioxidantes podem retardar os processos de degradação oxidativos, essas substâncias atuam reduzindo a velocidade da oxidação por meio da inibição de radicais livres ou pela complexação de metais (que são substâncias, mesmo concentrações baixas, retardam ou inibem a oxidação do substrato). A neutralização do excesso desses radicais pode ser realizada por antioxidantes de forma exógena através de plantas medicinais (MORAIS *et al.*, 2006; NASCIMENTO *et al.*, 2011).

Potencial bioativo das plantas medicinais

As terapias tradicionais no cuidado à saúde prevalecem na preferência da população mundial. De acordo a Organização Mundial de Saúde (OMS) estima-se que 65% da população incorpora o uso de plantas da medicina tradicional aos cuidados médicos. Contudo, as estimativas revelam que do total de aproximadamente 250.000 de espécies de plantas existentes no globo terrestre apenas 10% foram testadas em ensaios biológicos. Ainda assim, estima-se que 40% dos medicamentos atualmente disponíveis foram desenvolvidos a partir de fontes naturais e cerca de 60% dos fármacos aprovados no período entre 1981 e 2002, eram produtos naturais ou foram desenvolvidos a partir destes (SILVA; QUADROS; MARIA NETO, 2015).

Apesar do elevado potencial terapêutico, a intoxicação por plantas medicinais é um sério problema de saúde pública e normalmente ocorre em razão do consumo excessivo ou ingestão em concentrações elevadas de determinadas substâncias de plantas e extratos vegetais, do preparo e do uso inadequados e, principalmente, em virtude do uso de plantas com efeitos tóxicos. É preciso também ter em conta que a mesma espécie vegetal poderá apresentar tanto efeito tóxico quanto terapêutico conforme a utilização, tempo de tratamento e a depender do órgão vegetal utilizado (AMARAL; SILVA, 2007).

Plantas medicinais e atividades pesticidas

Os mecanismo e processos de controle de pragas através do uso de agentes biológicos e de extrato de plantas tornaram-se relevantes para a comunidade científica. Os recentes estudos demonstram que os métodos de controle naturais representam importantes ferramentas na condução de cultivares agrícolas ambientalmente sustentáveis e na promoção da agricultura orgânica. As recentes pesquisas demonstram que a atividade biológica de extratos brutos e/ou de óleos essenciais de plantas medicinais pode ser utilizada como meios alternativos de controle de agentes fitopatológicos em substituição aos convencionais defensivos agrícolas sintéticos (FERREIRA *et al.*, 2014).

As pragas e vetores de doenças

Na agricultura o *Lasiodiplodia theobromae*, um fungo oportunista, cosmopolita e polífago, que sobrevive na atmosfera e nos tecidos, vivos ou mortos, de vegetais encontra-se disseminado em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo (CARDOSO *et al.*, 1998). A espécie possui discreto aprofundamento patogênico, contamina várias linhagens de plantas, provocando danos ao caule, ramos, folhas e até o colapso total da planta (FREIRE *et al.*, 2002). A principal e mais eficiente maneira de reduzir danos provocados por esse fitopatógeno é através de fungicidas químicos como erradicantes, imunizantes e protetores (LIMA *et al.*, 2013). Contudo, apesar dos inegáveis benefícios à agricultura, o uso de pesticidas pode acarretar uma série de impactos negativos ao meio ambiente.

Dentre os agentes com potencial de provocar doenças encontra-se o *Aedes aegypti*, atualmente o mosquito com maior dispersão em áreas urbanas no mundo. Essa espécie é agente vetorial dos quatro sorotipos do vírus da dengue e do vírus amarílico (GARCIA DA SILVA *et al.*, 2004). Estima-se que anualmente entre 50 e 100 milhões de pessoas, sejam infectadas. Recentemente, o mosquito passou a desenvolver resistência frente aos inseticidas tradicionais, tais como o arsênico, o mercúrio, o enxofre, os organoclorados e organofosforados e ao piretróide. Logo, a infecção pela dengue representa um grave problema de saúde pública em nível mundial (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

METODOLOGIA

As folhas de *Petiveria alliacea* (Tipi) foram coletadas no herbário do Núcleo de Estudos e Práticas Permaculturais do Semiárido, Campus da Universidade Estadual do Ceará, na cidade de Fortaleza, Brasil. O extrato etanólico da planta foi obtido e caracterizado no Laboratório de Química de Produtos Naturais, do Departamento de Química da Universidade Estadual do Ceará.

A caracterização fitoquímica foi realizada por meio de reações de identificação (RI)/ grupo químico, de acordo com o roteiro de prospecção de constituintes químicos de extratos de plantas descrito por Abreu Matos (1997).

A determinação da atividade antioxidante foi realizada conforme metodologia descrita Brand-Williams e colaboradores (1995). O método consiste na verificação da ocorrência de transferência de elétrons. Nos processos em que há atividade antioxidante ou transferência de elétrons, o DPPH, que possui cor púrpura, ao ser reduzido forma o 2,2-difenil-1-picril-hidrazina, de coloração amarela. O potencial antioxidante é determinado a partir da leitura do comprimento de onda referente a absorção, podendo o mesmo ser monitorado pelo decréscimo da absorbância.

A partir dos resultados obtidos determinou-se a porcentagem de atividade antioxidante. Foram preparadas as soluções das amostras nas seguintes concentrações: 10.000, 5.000, 1.000, 500, 100, 50, 10, 5,0 e 1,0 $\mu\text{g mL}^{-1}$. Um controle negativo foi feito pela adição de etanol e DPPH e o controle positivo foi feito pela adição de solução de um padrão (rutina) e DPPH. Adicionou-se a cada concentração de extrato etanólico uma solução de DPPH 0,06 mM, exceto nos brancos, em que foi adicionado o solvente. Após a adição do DPPH, esperou-se 40 minutos e procedeu-se a leitura no espectrofotômetro uv-visível Modelo Genesys 10S – Thermo Scientific.

Na realização do bioensaio com *Artemia salina* utilizou-se a metodologia de Meyer e colaboradores (1982), adaptada. A eclosão dos ovos de *Artemia salina* foi realizada em solução salina, sob iluminação constante e no decorrer de 48 horas. Após esse período, os nauplios eclodidos foram separados e transferidos para tubos de ensaio contendo 1,0

mL de solução salina e o extrato a ser testado nas concentrações de 1000, 500, 250 e 125 ppm. Numa das triplicatas foi adicionada somente solução salina para uso como teste testemunho. Em cada tubo de ensaio foram adicionadas 10 larvas do micro crustáceo. Os testes foram feitos em triplicata. A contagem dos animais mortos e vivos foi realizada após 24 h de exposição às soluções em teste. Utilizou-se o método Probitos de análise para obtenção da Concentração Letal Média (CL₅₀). Os extratos foram considerados ativos quando CL₅₀ < 1000 ppm.

Para avaliação da atividade larvicida foram utilizados ovos de cedidos pelo Núcleo de Controle de Vetores da Secretaria de Saúde do Estado do Ceará. Os ovos de *Aedes aegypti* foram colocados para eclodirem três dias antes do ensaio. No bioensaio foram utilizadas larvas de 3º estágio de *A. aegypti* e extrato etanólico da *P. alliacea* nas concentrações de 50, 100, 250 e 500 ppm. Os ensaios foram realizados em triplicata utilizando-se 50 larvas do mosquito imersas em 20 mL das soluções teste nas concentrações citadas. A contabilização da mortalidade larval foi realizada 24 horas após a montagem do experimento. A atividade larvicida foi determinada a partir do método Probitos de análise para obtenção da Concentração Letal Média (CL₅₀).

A determinação do percentual de inibição do crescimento micelial (PIC) do *Lasiodiplódia theobromae* foi realizada conforme metodologia descrita por Menten (1976). O extrato foi adicionado ao meio Agar Potato Dextrose fundente e vertido em placa de Petri. Foram avaliadas as concentrações que variando de 0,20 a 1,40 µg mL⁻¹. Os experimentos foram realizados em triplicata para cada concentração de constituintes/ fungo. No centro de cada placa teste foi depositado um disco de micélio medindo 7 mm de diâmetro. Os discos inoculados nas placas testes foram retirados das bordas da colônia de fungos cultivados em etapa anterior. Em seguida os organismos foram incubados por até 72 horas à temperatura constante de 25 °C. Para efeito comparativo da atividade fungicida dos extratos utilizou-se como testemunha uma placa de Petri inoculada com o fungo sem a adição dos produtos teste. Determinou-se o diâmetro médio das colônias (em milímetros) nos intervalos de 24, 48 e 72 horas de incubação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O teste realizado com o extrato etanólico da *Petiveria alliacea* para a atividade antioxidante para DPPH revelou um baixo retardamento de reações de degradação oxidativa visando inibição de radicais livres. O resultado encontrado demonstrou que a concentração do extrato necessária para reduzir em 50% a concentração inicial do radical DPPH (EC₅₀) está em torno de 2,30 mg mL⁻¹. Valor bastante superior ao obtido para o regente padrão rutina que é de 0,01 mg mL⁻¹. Segundo estudos anteriores (Zavala-Ocampo et al, 2017), o principal constituinte do extrato das folhas é um triterpeno que em geral não apresenta atividade antioxidante. É importante salientar que não há registro

na literatura referentes a teste de atividade antioxidante realizados com extrato etanólico das folhas do Tipi.

Os testes fitoquímicos (Figura 2) apresentaram resultados para os constituintes químicos que corroboram com os dados da literatura. Segundo Oliveira, Ramos e Almeida (2013), o extrato etanólico das folhas pré-secas de *Petiveria alliacea* contém alcaloides, esteroides, triterpenoides, saponinas, fenóis e taninos, conforme descritas seguidamente na Tabela 1.

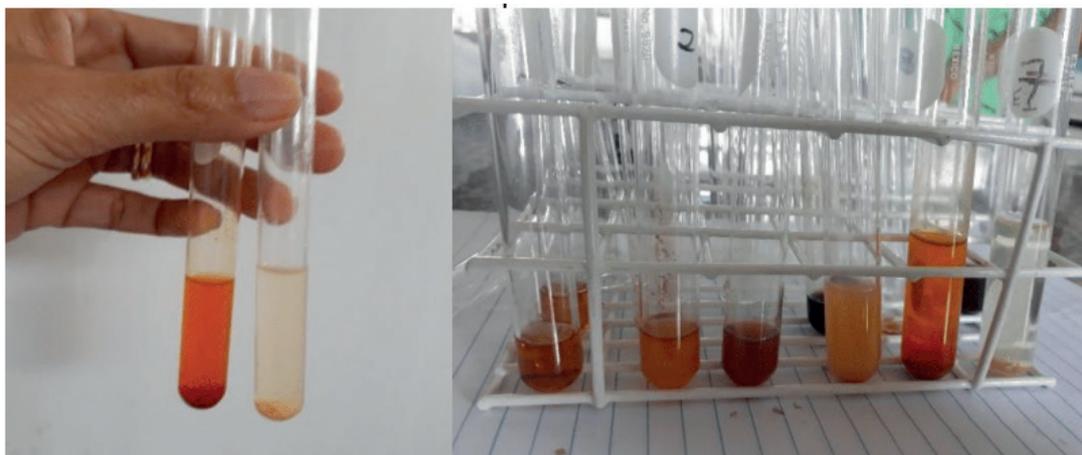


Figura 2 – Imagem referente a ensaios químicos para a determinação das classes de compostos presentes no extrato etanólico da folha do Tipi.

*Fonte: Próprio autor (2019).

Classe do Metabolito	Resultados
Alcaloides	(+)
Taninos	(+)
Esteroides	(+)
Triterpenos	(+)
Saponinas	(+)
Fenóis	(+)

Tabela 1 – Constituintes químicos encontrados no extrato etanólico das folhas do Tipi.

*Fonte: Próprio autor (2019).

Guedes e colaboradores (2009) destacam que as análises químicas de raízes e folhas do tipí apresentaram uma diversidade de compostos, tais como os glicosídeos saponínicos, soarborinol triterpeno, isoarborinol-acetato, isoarborinol-cinamato, esteróides, alcalóides, flavonoides, taninos e cumarinas, sulfetos, estilbenos, benzaldeído, ácido benzóico, álcool benzílico, benzoato de benzila, nitrato de potássio, β -sitosterol, ácidos urônicos, álcool ducosílico, lupenona, isoarborinol, acetato de isoarborinol, cinamato de isoarborinol, polifenóis, tritolaniacina, pinitol, ácido linocérico, ácido resinoso, α -friedelinol, glicose e glicina.

Estudo anterior revelou que o extrato da folha de *Petiveria alliacea* apresenta

atividade antiamebica que pode ser atribuída a um principal metabólito conhecido como isoarborinol, um triterpeno. Outra caracterização fitoquímica de *Petiveria alliacea* revelou a presença de triterpenóides, saponinas, polifenóis, cumarinas, benzaldeído, ácido benzoico, flavonoides, fredelinol, pinitol, and allantoina (Zavala-Ocampo et al, 2017).

No bioensaio com *A. salina* (Figura 1), o composto etanólico testado apresentou baixa toxicidade frente a este organismo modelo, uma vez que a concentração responsável pela morte de 50% das *A. salina*, concentração letal (CL_{50}), foi superior a 1000 ppm. Dados da literatura preconizam que são consideradas bioativas substâncias que apresentam valores de CL_{50} abaixo de 1.000 ppm da solução analisada (MEYER *et al.*, 1982). A CL_{50} foi determinada em aproximadamente 1.015,52 ppm com um desvio padrão de 66,60 $\mu\text{g mL}^{-1}$. Os valores encontrados não divergem dos dados encontrados na literatura. De acordo com Rios (2008) o extrato etanólico das folhas pré-secas do Tipi apresentou CL_{50} de 880,46 $\mu\text{g mL}^{-1}$.



Figure 1. À esquerda avaliação da toxicidade do extrato com *A. salina* e avaliação da atividade larvicida com o mosquito da dengue e à direita

Na avaliação da atividade larvicida (Figura 1) foi possível verificar que o extrato testado não apresentou toxicidade frente às larvas do mosquito *Aedes aegypti*, uma vez que a concentração responsável pela morte de 50% das larvas, concentração letal (CL_{50}) foi de 529,50 $\mu\text{g mL}^{-1}$. No entanto, considera-se como um importante agente larvicida a substância (ou composto) que apresentar uma $CL_{50} < 100 \mu\text{g mL}^{-1}$ (CHENG *et al.*, 2003). O uso extrato etanólico das folhas pré-secas de *Petiveria alliacea* como larvicida contra *A. aegypti* pode ser considerado devido a sua baixa toxicidade.

Conforme Neves e colaboradores (2011), os metabólitos secundários pertencentes à classe de polissulfureto (dibenzil di- e tri-sulfureto) são compostos ativos responsáveis pelo odor de alho e “skunk” característicos do Tipi. Estudos têm revelado que esses polissulfuretos têm potencial atividade inseticida, nematicida, acaricida e repelentes de

insetos. Além disso, atuam contra um conjunto de pragas de importância econômica tais como: *Cylas Formicarius elegantulus*, *Boophilus microplus*, *Hypothenemus hampei* e *Meloidogyne spp*, respectivamente.

Em um outro estudo, Bezerra (2006) destaca em seu trabalho que os extratos etanólico, acetato de etila e hexânico das raízes do Tipi, tratados pelo método cromatográfico, permitiu o isolamento de uma mistura de duas mercaptanas, o dissulfeto e o trissulfeto de dibenzila, uma alantoina e a sacarose. As mercaptanas isoladas são conhecidas na literatura por suas atividades fungicidas e nematicida. Em ensaios de atividades nematicida contra larvas de *Meloidogyne incógnita* (nematóide de galhas) e inseticida frente a mosca branca (*Bemisia tabaci*) e o inseto do feijão (*Callosobruchus maculatus*) com óleo essencial extraído das raízes de *P. alliacea* e seus constituintes demonstraram significativa biotividade.

No entanto, frisamos que os testes realizados neste estudo, obdecendo a protocolo padronizado para evitar possível degradação de constituintes do extrato, não demonstraram a atividade larvicida esperada para extrato etanólico das folhas pré-secas de *Petiveria alliacea* frente a *A. aegypti*.

Segundo Oliveira, Ramos e Almeida (ANO) os metabólitos secundários encontrados nos diferentes extratos, tais como os ácidos orgânicos têm ação antifúngica, os fenóis têm atividades antibacteriana e antiviral, os taninos são antifúngicos e anti-reumáticos, já os alcalóides têm potencial antitumoral e ação anti-tússígena. Os esteróides e triterpenóides atuam na analgésica e saponinas têm atividade antiviral. As atividades antimicrobianas podem ser creditadas aos taninos e fenóis. Os ácidos orgânicos são relatados como tendo atividade antifúngica, além de serem amplamente utilizados na indústria alimentícia como aditivos, atuando como agente antimicrobiano e até antioxidantes. Os ácidos carboxilícos têm importantes propriedades organolépticas, de modo a que o gosto amargo típico foi o primeiro critério de classificação destes compostos. Os Fenóis e taninos apresentam comprovadas atividades fungicidas.

Neste estudo foi levado a cabo, também, a verificação da possível atividade antifúngica do extrato etanólico das folhas pré-secas de *Petiveria alliacea* frente ao fungo *Lasiodiplodia theobromae*, conforme pode ser visto na Figura 4.



Figura 4 – Imagem dos testes para a atividade antifúngica extrato etanólico das folhas pré-secas de Tipi frente ao fungo *Lasiodiplodia theobromae*.

*Fonte: Próprio autor (2019).

Nota-se na Figura 4 que na avaliação comparativa frente ao padrão biológico de referência (TESTE 1, controle positivo) e o halo de inibição de crescimento (medida partindo-se da circunferência do disco até a margem), não houve a formação do halo, ou seja não foi observada a inibição do crescimento do fungo *Lasiodiplodia theobromae*. Mesmo não havendo dados na literatura sobre a atividade antifúngica, de *Petiveria alliacea* frente ao fungo *L. theobromae*, para corroborar com o nosso experimental, relatamos que não há ação pesticida desejável do extrato etanólico das folhas pré-secas de Tipi.

CONCLUSÕES

O presente ensaio revelou que o extrato etanólico das folhas pré-secas de *Petiveria alliacea* apresentou baixa atividade antioxidante. Apesar das folhas apresentarem compostos fenólicos que possuem atividade antioxidante, eles estão presentes em pequenas concentrações.

Os testes também revelaram que o extrato não apresenta atividade frente ao fungo *Lasiodiplodia theobromae*. Contudo, não se pode descartar a possibilidade de outros extratos ou órgãos da planta apresentarem atividade fungicida.

O experimental determinou, também, que o extrato etanólico do Tipi apresenta baixa bioatividade frente às larvas do mosquito *Aedes aegypti*. Contudo, não se pode afastar a hipótese de que os constituintes do extrato tenham interferido nos processos fisiológicos

das larvas afetando o potencial biótico dos organismos que sobreviveram aos testes.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, E. A.; SILVA, R. M. G. Avaliação da toxicidade aguda de angico (*Anadenanthera falcat*), pau-santo (*Kilmeyera coreacea*), aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) e cipó-de-são-joão (*Pyrostegia venusta*)... **Perquirêre**. V. 5, n.5, p.1-16, 2008.
- BEZERRA, J. N. S. **Composição química, atividade fitonemática e inseticida de tipi (petiveria alliacea)**. Dissertação (Mestrado) - Curso De Pós-Graduação Em Química Orgânica, Universidade Federal Do Ceará, 2006.
- BOSCOLO, O. Horta; VALLE, Luci de Senna. Plantas de uso medicinal em Quissamã, Rio de Janeiro, Brasil. **Iheringia**, Porto Alegre, v. 63, n. 2, p.263-277, 2008.
- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER M.E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensm-Wiss u-Technol** v. 28, p. 25-30, 1995.
- CAMARGO, M. T. L. de Arruda. Amansa-senhor: a arma dos negros contra seus senhores. **Revista Pós Ciências Sociais**, São Luís, v. 4, n. 8, p.31-42, 2007.
- CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. C. O.; SÁ, F. T. Disseminação e controle da resinose em troncos de cajueiro decepados para substituição de copas. **Fitopatologia Brasileira**. v. 23, n.1 p. 48-50. 1998.
- CHENG, S. S.; CHANG, H. T.; CHANG, S. T.; TSAI, K. H.; CHEN, W. J. Bioactivity of selected plant essential oils against the yellow fever mosquito *Aedes aegypti* larvae. **Bioresource Technology**, v. 89, n. 1, p. 99-102, 2003.
- DUARTE, M. R.; LOPES, J. F. Leaf and stem morphoanatomy of *Petiveria alliacea*. **Fitoterapia**, Brasil, v. 7-8, n. 76, p.599-607, dez. 2007
- FERREIRA, E. F. Use of plant extracts on control *in vitro* of *Colletotrichum gloeosporioides* penz. Collected in papaya fruits (*Carica papaya* L.). **Rev. Bras. Frutic**. Jaboticabal, v. 36, n. 2, Apr./June 2014.
- FREIRE, F.C.O, *et al.* Diseases of cashew (*Anacardium occidentale* L.) **Crop Protection**, v. 21, p 489-492, 2002.
- GARCÍA-GONZÁLEZ, Mildred *et al.* Subchronic and acute preclinic toxicity and some pharmacological effects of the water extract from leaves of *Petiveria alliacea* (*Phytolaccaceae*). **Revista de Biología Tropical**, San Jose, v. 54, n. 04, p.1323-1326, 2006.
- GUEDES, R. C. M. *et al.* Atividade antimicrobiana de extratos brutos de *Petiveria alliacea* L. **Latin American Journal of Pharmacy**. La Plata: Colegio Farmaceuticos Provincia de Buenos Aires, v. 28, n. 4, p. 520-524, 2009.
- GOMES, P. Bezerra. **Avaliação dos efeitos centrais e antinociceptivos das frações isoladas da raiz de *Petiveria alliacea* L. (tipi) em camundongos**. 2006. 175 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Farmacologia, Fisiologia e Faramacologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.
- KIM, Seokwon; KUBEC, Roman; MUSAH, Rabi A. Antibacterial and antifungal activity of sulfur-containing compounds from *Petiveria alliacea* L. **Journal of Ethnopharmacology**, Oxford, v. 1-2, n. 104, p.188-192, 08 mar, 2017.
- LAVEZO, A. *et al.* Estresse osmótico na germinação de sementes de *Petiveria alliacea* L. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 17, n. 4, p.622-630, dez. 2015.

- LIMA, J. S.; MOREIRA, R. C.; CARDOSO, J. E.; MARTINS, M. V.; VIANA, F. M.P. Caracterização cultural, morfológica e patogênica de *Lasiodiplodia theobromae* associado a frutíferas tropicais. **Summa Phytopathol**, Botucatu, v. 39, n. 2, p. 81-88. 2013.
- MENTEN, J. O. M.; MACHADO, C. C.; MINUSSI, E.; CASTRO, C.; KIMATI, H.; Efeito de alguns fungicidas no crescimento micelial de *Macro-Phomina phaseolina* (Tass.) Goid. "In vitro", **Fitopatologia Brasileira**, v. 1, n. 2, p. 57-66, 1976.
- MEYER, B. N.; FERRIGNI, N. R.; PUTNAN, J. E.; JACOBSEN, L. B.; NICHOLS, D. E.; McLAUGHLIN, J. L. Brine shrimp: A convenient general bioassay for active plant constituents. **Journal of Medical Plant Research**, v. 45, n.1, p. 31-34, 1982.
- MORAIS, S. Maia de *et al.* Atividade antioxidante de óleos essenciais de espécies de Croton do nordeste do Brasil. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 5, p.907-910, out. 2006. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-40422006000500004>
- NASCIMENTO, J.C. *et al.* Determinação da atividade antioxidante pelo método DPPH e doseamento de flavonóides totais em extratos de folhas da Bauhinia variegata L. **Revista Brasileira de Farmácia**, Brasil, v. 92, n. 4, p. 327-332, 2011. <http://www.rbfarma.org.br/files/rbf-2011-92-4-14-327-332.pdf>
- NEVES, I. I. de A. *et al.* Acaricidal Activity and Essential Oil Composition of *Petiveria alliacea* L. from Pernambuco (Northeast Brazil). **Journal Of Essential Oil Research**, london., v. 23, n. 1, p.23-26, jan. 2011
- OLIVEIRA, G. PEREIRA. Atividade larvicida de taninos isolados de *Magonia pubescens* St. Hil. (Sapindaceae) sobre *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). **Enciclopédia Biosfera**, Goiania, v. 10. N. 18 p. 442-448, 2014.
- OLIVEIRA, D. S. B.; RAMOS, R. S.; ALMEIDA, S. S. M. S. Phytochemical study, microbiological and cytotoxicity activity in *Artemia salina* Leach, aerial parts of *Petiveria alliacea* L. **Phytolaccaceae. Biota Amazônia**, Macapá, v. 03, n. 03, p.76-82, 201
- OLIVEIRA, F. Rodrigues. **Avaliação antifúngica , farmacognóstica e toxicológica sazonal de *Petiveria alliacea* L. (Phytolaccaceae)**. 2012. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Farmacêuticas, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.
- OLIVEIRA, L. Santos de *et al.* Plantas Medicinais como Recurso Terapêutico em Comunidade do Entorno da Reserva Biológica do Tinguá, RJ, Brasil – Metabólitos Secundários e Aspectos Farmacológicos. **Revista Científica Internacional**, Brasil, v. 17, n. 4, p.54-74, 2011.
- OLIVEIRA, D. S. B.; RAMOS, R. S.; ALMEIDA, S. S. M. S. Phytochemical Study, Microbiological and Cytotoxicity Activity in *Artemia salina* Leach, Aerial parts of *Petiveria alliacea* L. **Phytolaccaceae. Biota Amazônia**, Macapá, v. 3, n. 3, p.76-82, 30 dez. 2013. *Revista Biota Amazonia*. <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v3n3p76-82>.
- RIOS, D. A. Medeiros. **Ensaio toxicológicos pré-clínicos com extrato bruto seco das folhas de *Petiveria alliacea* Linné**. 2008. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Farmacêuticas, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.
- ROCHA, L. D.; MARANHO, L. T. E.; PREUSSLER, K A. H. Organização estrutural do caule e lâmina foliar de *Petiveria alliacea* L., **Phytolaccaceae. Revista Brasileira de Farmácia**, Rio de Janeiro, v. 87, n. 3, p.98-101, 2006.
- SILVA, L. E.; QUADROS, D. A.; MARIA NETO, A. J. Estudo etnobotânico e etnofarmacológico de plantas medicinais utilizadas na região de matinhos - PR. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 37, n. 2, p.266-276, 30 maio 2015

SOARES, B. O. *et al.* Botanical characterization of *Petiveria alliacea* L. from Rio de Janeiro, Brazil: Systematic and functional implications. **Plant Biosystems - An International Journal Dealing With All Aspects Of Plant Biology**, Inglaterra, v. 147, n. 2, p.411-417, jun. 2013.

ZAVALA-OCAMPO, L. M.; AGUIRRE-HERNÁNDEZ, E.; PÉREZ-HERNÁNDEZ, N.; RIVERA, G.; MARCHAT, L. A.; RAMÍREZ-MORENO, E. Antiamoebic Activity of *Petiveria alliacea* Leaves and Their Main Component, Isoarborinol. **Journal of Microbiology and Biotechnology**, 27(8), 1401–1408, 2017.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acerola 131, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170
Aditivos 59, 111, 112, 113, 116
Aedes Aegypti 50, 51, 53, 55, 56, 58, 60, 61, 62
Agroquímica 146, 147
Alginato de Sódio 126, 127, 128
Amazonas 11, 45, 64, 65, 66
Antimicrobiano 59, 112
Aquênios 13, 14, 15, 16, 17, 91, 92
Arachis Hypogaea L. 87, 92, 95, 96, 97
Argissolos 133, 134, 138, 141
Aspectos Biométricos 13
Atividade Antimicrobiana 61, 122, 132, 146, 147, 148, 153
Atividade Antioxidante 51, 53, 55, 56, 57, 60, 62, 121, 165
Atividade Larvicida 50, 51, 53, 56, 58, 59, 62
Atributos de Solos 2
Atributos do Solo 2, 19, 21, 24, 35, 48

B

Bagres 64, 65
Brassica Napus L. 89, 90, 97

C

Cactáceas 99
Carbono Orgânico 19, 23, 28, 30, 33, 36, 41, 46, 47
Cepas 150, 152, 158, 159, 162, 165, 167, 168, 174
Cerrado 7, 12, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 28, 30, 31, 91, 97, 133, 134, 135, 142, 145, 148, 153, 185
Ciclagem de Nutrientes 19, 20, 30
Ciclo Hidrológico 64, 65
Cobertura Vegetal 2, 34, 35, 36, 37, 40, 43, 49, 144
Comunicação Científica 67
Comunidades Virtuais 67, 70, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 86
Condimentos 111, 115
Controle Alternativo 147
Corn Snake 155, 156

D

Degradação 12, 21, 33, 34, 37, 53, 56, 59, 143, 144, 176, 186, 187, 188

Desenvolvimento Inicial 180, 181, 182

Disseminação 61, 67, 72, 99, 103

E

Ecofisiologia Vegetal 87

Encapsulamento 126, 127, 128, 131

Endoglucanase 171, 172, 173, 175, 176, 177, 178

Etnobotânica 118, 119, 120, 124

Extrato Etanólico 50, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 122, 123, 153

F

Feiras 111, 112, 113, 124

Fermentação 158, 159, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 171, 173, 174, 178

Fermentado Alcoólico 158, 159, 161, 162

Física do Solo 2, 12, 37, 38

Fitopatógenos 146

Fitoterápicos 119, 121, 124

Fragaria x Ananassa Duch 13, 14, 16, 17

G

Gleissolos 133, 138, 142

Grau de Floculação 2

H

Helianthus Annuus L. 87, 91

Higiene 111, 112, 113, 116

I

Irrigação 47, 101, 108, 134, 136, 141, 145, 180, 181, 182, 183, 184, 185

L

Lasiodiplodia Theobromae 50, 51, 53, 54, 59, 60, 62

Latosolos 11, 12, 21, 24, 133, 134, 138, 139, 143, 144

Leveduras 159, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 178

Lignocelulósicos 171, 173, 176

Lotes de Aquênios 13, 17

M

Madeiras Amazônicas 186
Mapeamento 80, 84, 133, 134, 138, 141, 145
Matéria Orgânica do Solo 2, 35, 47, 134, 143
Morango 13, 14, 15, 17, 18

O

Óleo Essencial 59, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154
Ortodoxos 13, 16, 17
Ovocentese 155, 156, 157

P

Palma Forrageira 99, 100, 101, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110
Peixes 64, 65
Penicillium Roqueforti 171, 172, 173, 179
Perímetro Irrigado 99, 100, 101, 109
Petiveria Alliacea 50, 51, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63
Pirarara 64, 65, 66
Plantas Medicinais 52, 53, 54, 61, 62, 118, 120, 121, 124, 125, 153
Plantio Direto 19, 20, 22, 30, 31, 32, 46, 47, 144
Processos Erosivos 33, 34, 35, 46, 48, 134, 141
Produção de Óleo 87, 88, 91, 93
Produtores 88, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 159, 169, 182
Produtos Naturais 54, 55, 147, 152

Q

Qualidade Microbiológica 111, 115, 159, 167, 168

R

Redes de Pesquisa 67, 69, 70, 72, 73, 74, 77, 78, 80, 81, 82, 83
Reidratação 126, 129, 130, 131
Reprodução 155
Répteis 155, 156
Resíduo Agroindustrial 131, 172

S

Sacarificação Enzimática 171, 172, 173, 177, 179
Saturação Por Bases 2, 12, 36, 42, 44, 92

Secagem em Estufa 126, 130, 131, 188

Semiárido 13, 15, 47, 55, 99, 100, 101, 104, 105, 109, 111, 114

Serpentes 155, 157

T

Tecnologia da Madeira 186, 195

Tratamento 54, 92, 93, 94, 112, 115, 119, 122, 123, 124, 150, 153, 155, 156, 157, 176, 177, 186, 188, 189, 190, 191, 193, 194, 195

Tratamento Térmico 186, 189

Trocas Gasosas 180, 181, 183, 184, 185

V

Voçorocas 33, 34, 35, 36, 37, 39, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

4

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

4

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020