

IMPACTO, EXCELÊNCIA E PRODUTIVIDADE DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL 4

JÚLIO CÉSAR RIBEIRO
(ORGANIZADOR)



Atena
Editora
Ano 2020

IMPACTO, EXCELÊNCIA E PRODUTIVIDADE DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL 4

JÚLIO CÉSAR RIBEIRO
(ORGANIZADOR)



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: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo

Edição de Arte: Lorena Prestes

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. 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.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª 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

Profª Drª 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

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª 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. 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

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele 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 Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

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

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

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. 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. 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
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
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 Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
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
Prof^a Dr^a 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
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a 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. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a 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
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
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
Prof^a 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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 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. 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
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
I34	<p>Impacto, excelência e produtividade das ciências agrárias no Brasil 4 [recurso eletrônico] / Organizador Júlio César Ribeiro. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-053-7 DOI 10.22533/at.ed.537202105</p> <p>1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Ribeiro, Júlio César.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

As Ciências Agrárias possuem alguns dos campos mais promissores da atualidade, principalmente em termos de avanços científicos e tecnológicos.

Contudo, um dos grandes desafios, é a utilização dos recursos naturais de forma sustentável, maximizando a excelência e a produtividade no setor agropecuário e agroindustrial, atendendo a demanda cada vez mais exigente do mercado consumidor.

Neste contexto, a obra “Impacto, Excelência e Produtividade das Ciências Agrárias no Brasil” em seus volumes 3 e 4, compreendem respectivamente 22 e 22 capítulos, que possibilitam ao leitor ampliar o conhecimento sobre temas atuais e de expressiva importância nas Ciências Agrárias.

Ambos os volumes, apresentam trabalhos que contemplam questões agropecuárias, de tecnologia agrícola e segurança alimentar.

Na primeira parte, são apresentados estudos relacionados à fertilidade do solo, desempenho agrônômico de plantas, controle de pragas, processos agroindustriais, e bem estar animal, entre outros assuntos.

Na segunda parte, são abordados trabalhos envolvendo análise de imagens aéreas e de satélite para mapeamentos ambientais e gerenciamento de dados agrícolas e territoriais.

Na terceira e última parte, são apresentados estudos acerca da produção, caracterização físico-química e microbiológica de alimentos, conservação pós-colheita, e controle da qualidade de produtos alimentares.

O organizador e a Atena Editora agradecem aos autores e instituições envolvidas nos trabalhos que compõe a presente obra.

Por fim, desejamos que este livro possa favorecer reflexões significativas acerca dos avanços científicos nas Ciências Agrárias, contribuindo para novas pesquisas no âmbito da sustentabilidade que possam solucionar os mais diversos problemas que envolvem esta grande área.

Júlio César Ribeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ESPECIAÇÃO QUÍMICA DE METAIS PESADOS EM SEDIMENTOS DE FUNDO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO EPAMINONDAS – PELOTAS/RS	
Eliana Aparecida Cadoná Jéferson Diego Leidemer Stefan Domingues Nachtigall Tainara Vaz de Melo Beatriz Bruno do Nascimento Hueslen Domingues Munhões Rafael Junqueira Moro Adão Pagani Junior Lucas da Silva Barbosa Letícia Voigt de Oliveira Corrêa Pablo Miguel	
DOI 10.22533/at.ed.5372021051	
CAPÍTULO 2	10
CORREÇÃO DA ACIDEZ DO SOLO EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO NO BRASIL: REVISÃO DE LITERATURA	
Welldy Gonçalves Teixeira Eliana Paula Fernandes Brasil Wilson Mozena Leandro	
DOI 10.22533/at.ed.5372021052	
CAPÍTULO 3	26
PERSISTÊNCIA E LIBERAÇÃO DE NUTRIENTES DE DIFERENTES PALHADAS NO SISTEMA PLANTIO DIRETO ORGÂNICO DE MILHO VERDE	
Luiz Fernando Favarato Jacimar Luis de Souza Rogério Carvalho Guarçoni Maurício José Fornazier André Guarçoni Martins	
DOI 10.22533/at.ed.5372021053	
CAPÍTULO 4	42
EFEITO DA ADUBAÇÃO ALTERNATIVA COM FARINHA DE OSSOS E CARNE COMO FONTE DE FÓSFORO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE TOMATEIRO	
Álvaro Hoffmann Leandro Glaydson da Rocha Pinho Luciene Lignani Bitencourt Mércia Regina Pereira de Figueiredo	
DOI 10.22533/at.ed.5372021054	
CAPÍTULO 5	52
AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOLO EM DIFERENTES MANEJOS SOB PLANTIO DIRETO NO OESTE DO ESTADO DO PARÁ	
Bárbara Maia Miranda Arystides Resende Silva Eduardo Jorge Maklouf Carvalho Carlos Alberto Costa Veloso	
DOI 10.22533/at.ed.5372021055	

CAPÍTULO 6 64

BIOTECNOLOGIA E OCUPAÇÃO DO CERRADO

Miguel Antonio Rodrigues
Hercules Elísio da Rocha Nunes Rodrigues
Tyago Henrique Alves Saraiva Cipriano
Dayonne Soares dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.5372021056

CAPÍTULO 7 77

MODELAGEM PARA DETERMINAÇÃO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO REAL PARA O BIOMA CERRADO

Kleber Renato da Paixão Ataíde
Gustavo Macedo de Mello Baptista

DOI 10.22533/at.ed.5372021057

CAPÍTULO 8 88

CRESCIMENTO E METABOLISMO DO CARBONO EM MUDAS DE PALMA DE ÓLEO SUBMETIDAS AO ALUMÍNIO

Ana Ecídia de Araújo Brito
Kerolém Prícila Sousa Cardoso
Thays Correa Costa
Jéssica Taynara da Silva Martins
Liliane Corrêa Machado
Glauco André dos Santos Nogueira
Susana Silva Conceição
Cândido Ferreira de Oliveira Neto
Raimundo Thiago Lima da Silva

DOI 10.22533/at.ed.5372021058

CAPÍTULO 9 104

DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DE SEMENTES DE SORGO COM DISCO HORIZONTAL CONVENCIONAL E TITANIUM

Tiago Pereira da Silva Correia
Arthur Gabriel Caldas Lopes
Francisco Faggion
Paulo Roberto Arbex Silva
Leandro Augusto Felix Tavares
Neilor Bugoni Riquetti
Saulo Fernando Gomes de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.5372021059

CAPÍTULO 10 113

DESINFESTAÇÃO E INOCULAÇÃO DE EXPLANTES DE *Aloe Vera L* VISANDO O CULTIVO *in vitro*

Bruno Yamada Danilussi
Matheus Ferris Orvatti
Vinicius Henrique dos Reis Carmona
Leonardo Lopes Lorencetto
Luiz Eduardo Manfrin Catharino
Rafael Garbin
Gustavo Silva Belloto
Paulo Henrique Enz
Luciana Alves Fogaça

DOI 10.22533/at.ed.53720210510

CAPÍTULO 11 120

ESTABELECIMENTO *in vitro* DE MARACUJÁ *Passiflora tenuiflora*

Luiz Henrique Silvério Junior
Glaucia Amorim Faria
Beatriz Garcia Lopes
Antonio Flávio Arruda Ferreira
Cintia Patrícia Martins de Oliveira
Camila Kamblevicius Garcia
Lucas Menezes Felizardo
Paula Soares Rocha
Beatriz Cardoso Ribeiro
José Carlos Cavichioli
Enes Furlani Junior

DOI 10.22533/at.ed.53720210511

CAPÍTULO 12 136

ESTUDO DA CINÉTICA DE SECAGEM DO CAPIM SANTO (*Cymbopogon citratus*)

Claudiana Queiroz Gouveia
Joana Angélica Franco Oliveira
Manoel Teodoro da Silva
Quissi Alves da Silva
Josilene de Assis Cavalcante
Karina Soares do Bonfim
Clóvis Queiroz Gouveia
Amanda Silva do Carmo
Carolina Zanini Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.53720210512

CAPÍTULO 13 144

CINÉTICA DE SECAGEM DAS FOLHAS DO ALECRIM (*Rosmarinus officinalis*)

Lucas Ryhan Formiga Caminha
Fagner Bruno Dias Lino
Antonio Ferreira da Silva Netto
Maria Bárbara Tenório de Macêdo Barbosa
Mariana Sales Carvalho
Josenaidy Mirelly da Mata Oliveira
Julia Falcão de Moura
Josilene de Assis Cavalcante

DOI 10.22533/at.ed.53720210513

CAPÍTULO 14 154

VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DO MEL COMERCIALIZADO EM CUIABÁ E VÁRZEA GRANDE

Thamara Larissa de Jesus Furtado
Natalia Marjorie Lazon de Moraes
Helen Cristine Leimann
Marilu Lanzarin
Daniel Oster Ritter

DOI 10.22533/at.ed.53720210514

CAPÍTULO 15 160

AValiação DO FLUÍDO RUMINAL: REVISÃO DE LITERATURA

Muriel Magda Lustosa Pimentel
Andrezza Caroline Aragão da Silva
Claudia Alessandra Alves de Oliveira

Julia Pedrosa Costa
Isabella Cordeiro Fireman
Liz de Albuquerque Cerqueira
Luiz Eduardo de Sá Novaes Menezes
Larissa Carla Bezerra Costa e Silva
Fernanda Pereira da Silva Barbosa
Regina Valéria da Cunha Dias
Mayara Freire de Alcantara Lima
Isabelle Vanderlei Martins Bastos

DOI 10.22533/at.ed.53720210515

CAPÍTULO 16 174

IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO ANDROLÓGICA NA SELEÇÃO DE TOUROS EM FAZENDAS DE LEITE

Jaci de Almeida
Maria Clara Stornelli Amante
Oswaldo Almeida Resende

DOI 10.22533/at.ed.53720210516

CAPÍTULO 17 186

OCORRÊNCIA DE *Neospora caninum* EM CAPRINOS DO SUL DO ESTADO DO PIAUÍ, BRASIL

Karina Rodrigues dos Santos
Severino Cavalcante de Sousa Júnior
Richard Atila de Sousa
Marcelo Richelly Alves de Oliveira
Carlos Syllas Monteiro Luz
Jezlon da Fonseca Lemos
Carla Duque Lopes

DOI 10.22533/at.ed.53720210517

CAPÍTULO 18 196

AVALIAÇÃO E PROJEÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL DO BIOMA MATA ATLÂNTICA COM AUXÍLIO DE IMAGENS AÉREAS, VISUALIZAÇÃO 3D E GEOPROCESSAMENTO

João Pedro dos Santos Verçosa
Arthur Costa Falcão Tavares

DOI 10.22533/at.ed.53720210518

CAPÍTULO 19 204

PROPOSIÇÃO DE UM ÍNDICE DE HOMOGENEIDADE TERRITORIAL: O CASO DOS TERRITÓRIOS DE IDENTIDADE

Marcos Aurélio Santos da Silva

DOI 10.22533/at.ed.53720210519

CAPÍTULO 20 225

PRODUÇÃO DE AMENDOIM SALGADO SEM PELE

Mayara Santos Scuzziatto
Henrique Gusmão Alves Rocha
Débora Fernandes da Luz
Anderson Luis Fortine
Pablo Kieling
Gustavo Donassolo Toretta
Joelson Adonai Czycza
Alexsandro André Loscheider
Marco Aurélio Rovani
João Vítor Rodrigues dos Santos

Giacomo Lovera
Gert Marcos Lubeck
DOI 10.22533/at.ed.53720210520

CAPÍTULO 21 233

EFEITO DO MÉTODO E TEMPO DE BRANQUEAMENTO NO CONTROLE DO ESCURECIMENTO ENZIMÁTICO EM MAÇÃ (*Malus dosmentica Barkh*)

Danielly Cristiny Rodrigues Mendonça
João Vitor da Silva Brito
Natália Rocha Carvalho
Arthur Silva de Jesus
Nivandroaldo Machado Gama
Priscilla Macedo Lima Andrade
Marcus Andrade Wanderley Junior

DOI 10.22533/at.ed.53720210521

CAPÍTULO 22 239

ATUAÇÃO DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA NOS ESTABELECIMENTOS DE ALIMENTAÇÃO PARA A SEGURANÇA DOS ALIMENTOS

Cristiani Viegas Brandão Grisi
Thaiza Cidarta Melo Barbosa
Cecylyana Leite Cavalcante
Diógenes Gomes de Sousa
Fernanda de Sousa Araújo
Bruno Raniere Lins de Albuquerque Meireles

DOI 10.22533/at.ed.53720210522

SOBRE O ORGANIZADOR 249

ÍNDICE REMISSIVO 250

ESTUDO DA CINÉTICA DE SECAGEM DO CAPIM SANTO (*Cymbopogon citratus*)

Data de aceite: 12/05/2020

Data de submissão: 12/02/2020

Claudiana Queiroz Gouveia

João Pessoa – PB

<http://lattes.cnpq.br/4191595361430805>

Joana Angélica Franco Oliveira

João Pessoa – PB

<http://lattes.cnpq.br/5819741454175078>

Manoel Teodoro da Silva

João Pessoa – PB

<http://lattes.cnpq.br/9234559176530289>

Quissi Alves da Silva

João Pessoa – PB

<http://lattes.cnpq.br/9857393835255978>

Josilene de Assis Cavalcante

João Pessoa – PB

<http://lattes.cnpq.br/5620795941510888>

Karina Soares do Bonfim

João Pessoa – PB

<http://lattes.cnpq.br/6841106983771058>

Clóvis Queiroz Gouveia

João Pessoa – PB

<http://lattes.cnpq.br/7878321138893398>

Amanda Silva do Carmo

João Pessoa – PB

<http://lattes.cnpq.br/8384752772936470>

Carolina Zanini Oliveira

João Pessoa – PB

<http://lattes.cnpq.br/1420016536271897>

RESUMO: A espécie *Cymbopogon citratus*, conhecida como capim-santo, capim-limão ou erva-cidreira, é uma erva aromática com propriedades medicinais que pode ser utilizada como calmante, sedativo, repelente de insetos, no tratamento de diabetes, úlcera e problemas gastrointestinais. Seu principal uso se dá por meio de chá. Nas espécies medicinais, a secagem é uma operação unitária de preparação para o armazenamento a fim de atender às necessidades da indústria que não tem estrutura para usar as plantas frescas nas quantidades exigidas. O presente trabalho objetivou obter a cinética de secagem das folhas do capim santo. As folhas foram secas em secador de leito fixo nas condições controladas de temperatura, 50°C e 65°C, com diferentes velocidades do ar de secagem. Foi observado que o aroma característico das folhas foi mantido, entretanto o processo de secagem proporcionou o escurecimento das folhas. Observou-se também que para a temperatura de 65°C e velocidade do ar de secagem de 2,2 m/s, a umidade do material em base seca foi de aproximadamente 0,25 em 50 min de secagem, nesse mesmo tempo, à temperatura de 50°C se tem umidade em base seca de 1,5. Por fim, concluiu-se que o aumento da temperatura acompanhado do aumento da velocidade do ar

favoreceu a redução do tempo de secagem do material.

PALAVRAS-CHAVE: Chá, escurecimento, secagem convectiva.

STUDY OF THE DRYING KINETICS OF LEMONGRASS (*Cymbopogon citratus*)

ABSTRACT: The species *Cymbopogon citratus*, known as lemongrass or oilgrass, is an aromatic herb. It can be used as a tranquilizer, sedative, insect repelente, to treat gastrointestinal and ulcer problems, besides diabetes. Its main use is through the tea obtained from the leaves. In medicinal species, drying is a unit operation of preparation for storage of the herb in order to meet the needs of the industry that has no structure to use fresh plants in the required quantities. The present work aimed to obtain the drying kinetics of the lemongrass leaves. The leaves were dried in a fixed bed dryer under controlled temperature conditions, 50 °C and 65 °C, with different drying air speeds. It was observed that the characteristic aroma of the leaves was maintained, however the drying process caused the leaves to get darker; it was also observed that, for the temperature of 65 °C and the drying air speed of 2.2 m/s, the humidity, on a dry basis, was, approximately, 0.25 in 50 min of drying. At the same time, at temperature of 50 °C, the humidity on a dry basis was one of 1.5. It was concluded that the increase in temperature accompanied by the increase in air speed favored the reduction of the drying time of the material.

KEYWORDS: Tea, darkening, convective drying.

1 | INTRODUÇÃO

As plantas medicinais vêm obtendo um lugar cada vez maior no âmbito comercial sejam plantas usadas para fins alimentares, farmacêuticos ou estéticos (cosmético), devido à complexidade e inúmeras características químicas dos seus componentes. Com isso o uso de produtos naturais no Brasil, como em outros países tem aumentado constantemente (MELO et al., 2001).

O Brasil possui uma farmacopeia popular muito diversa baseada em plantas medicinais, resultado de uma miscigenação cultural envolvendo africanos, europeus e indígenas, com introdução de espécies exóticas pelos colonizadores e escravos. Além disso, o país possui a maior diversidade vegetal do planeta, aproximadamente 55 mil espécies de plantas superiores (SANTOS et al, 2014).

A espécie *Cymbopogon citratus*, pertence à família Poaceae, originária da Índia é amplamente cultivada em países de clima tropical e subtropical e se desenvolve bem em praticamente todo o Brasil. Popularmente conhecida como capim-limão, erva-cidreira ou capim-santo, é uma erva aromática cujas folhas contêm, em sua composição química, o óleo essencial encontrado em células oleríferas, o citral, composto antimicrobiano e antifúngico eficaz na inibição e destruição de micro-

organismos, mirceno, responsável pela ação analgésica, mentol, limoneno, linalol, flavonóides e alcaloides, que possuem o poder de inibição da coagulação sanguínea. Pode ser aplicado de diversas formas, como calmante, sedativo, em problemas gastrointestinais, repelente de insetos tratamento de diabete e úlcera (FERREIRA e FONTELES, 1989; SOUZA et al., 2004; MARTINAZZO et al., 2007).

Para as espécies medicinais a secagem é uma operação unitária de preparação para o armazenamento a fim de atender às necessidades da indústria farmacêutica de fitoterápicos, que não tem estrutura para usar as plantas frescas nas quantidades exigidas para a produção industrial (MARTINAZZO et al., 2007). São inúmeras as vantagens de se utilizar o processo de secagem, como: a facilidade na conservação do produto, proteção contra degradação enzimática e oxidativa, redução do peso do produto e a economia de energia por não necessitar de refrigeração (SANTOS; BONOMO; CHAVES, 2010).

Com a redução da água disponível, conseqüentemente serão reduzidas a atividade de água e a velocidade das reações químicas no produto, bem como o desenvolvimento de microrganismos (MARTINAZZO et al., 2007).

A análise da cinética de secagem fornece informações sobre o comportamento da transferência de massa entre o material e o agente de secagem, normalmente o ar atmosférico, o qual é de fundamental importância para o projeto e simulação de secadores (GUEDES e FARIA, 2000).

O presente trabalho teve como objetivo o estudo da cinética de secagem do capim santo (*Cymbopogon citratus*) em leito fixo, avaliando a influência de diferentes temperaturas e fluxos de ar para secagem.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Engenharia de Alimentos (LEA), no *Campus I* da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). As análises físicas e físico-químicas da matéria seca foram conduzidas no Laboratório de Termodinâmica.

2.1 Obtenção da matéria prima

A matéria-prima utilizada foi uma amostragem de folhas de capim santo (*Cymbopogon citratus*) adquiridas na horta do Centro de Biotecnologia no próprio campus I da UFPB.

2.2 Processo de secagem e determinação da cinética

As folhas foram submetidas à seleção, retirando os talos e as partes ressecadas, e lavadas em água corrente. Foram padronizadas com comprimento médio de 12,5

cm e dispostas em bandejas com orifícios para uso no secador de circulação de ar forçado, com leito fixo e fluxo de ar ascendente sob quatro condições controladas de temperatura e velocidade: 50°C ($\pm 1^\circ\text{C}$) com velocidades de 0,56 m/s e 2,66 m/s e 65°C ($\pm 1^\circ\text{C}$) com velocidades de 0,53 m/s e 2,2 m/s.

O fluxo do ar foi monitorado, com um anemômetro de fio quente (modelo AK833), no secador até velocidade constante antes do início do experimento. As amostras foram pesadas em balança analítica (modelo THB-600) intercaladamente em intervalos pré-determinados de 5, 10, 20, 30 e 60 minutos, até obtenção do equilíbrio dinâmico, conforme a aproximação dos resultados na pesagem.

2.3 Determinação da umidade via base seca (X_{bs})

A umidade em base seca das amostras de folhas de capim santo foi obtida pelo processo de aquecimento direto da amostra em estufa a 105°C por 24h conforme descrito por AOAC (2005). A determinação foi realizada em triplicata.

2.4 Determinação da atividade de água (A_w)

A atividade de água (A_w) foi realizada para a amostra *in natura* e amostra seca através da leitura direta no medidor de atividade de água Novasina LabMaster-aw, seguindo as recomendações da AOAC (2005).

2.5 Determinação do pH

Para determinação do pH as amostras *in natura* e seca foram diluídas na proporção de 0,5 gramas da amostra em 10 mL de água destilada. O índice de pH foi obtido por potenciômetro (modelo: mPA-210), calibrado com tampões de pH 7,0 e pH 4,0, segundo a metodologia descrita por AOAC (2005). A determinação foi feita em triplicata.

2.6 Determinação da acidez total titulável (ATT)

A acidez total titulável (ATT) foi determinada segundo metodologia descrita na AOAC (2005), mediante titulação com NaOH a 0,1N, sendo expressa em porcentagem. A determinação foi realizada em triplicata.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As folhas do capim santo (*Cymbopogon citratus*), antes (*in natura*) e após a secagem nas temperaturas de 50° e 65°C, podem ser observadas na Figura 1. Onde pode ser verificada pequena alteração na coloração, de verde para levemente amarronzada e a redução das dimensões das folhas devido o processo de retirada do teor de água livre no processo de secagem.



Figura 1. Folhas de capim santo: (A) antes da secagem e após a secagem (B) a 50 °C e (C) a 65°C.

Apesar da leve alteração na coloração das folhas de capim santo após a secagem, as mesmas mantiveram o aroma característico.

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados obtidos nas análises de atividade de água (aw), pH, e acidez total titulável (ATT) das folhas *in natura* e secas.

Amostra	aw	pH	ATT
Folhas de capim santo <i>in natura</i>	0,9927	5,32 ± 0,02	3,86 ± 0,27
Folhas de capim santo seco	0,6968	5,66 ± 0,04	13,63 ± 0,72

Tabela 1. Resultados das análises de aw, pH e ATT para as folhas de capim santo.

Pela Tabela 1 é possível observar que o valor de acidez das folhas aumentou consideravelmente. Os valores de pH evidenciados para as amostras *in natura* e seca foram respectivamente de 5,32 e 5,66, portanto não são considerados restritivos ao desenvolvimento de microrganismos como fungos e bactérias apesar de serem levemente ácidos.

Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), alimentos considerados potencialmente perigosos possuem pH entre 4,6 e 7,0. Porém, o pH não é o único fator determinante para contaminação e/ou deterioração dos alimentos. Os estudos científicos demonstraram que os alimentos levemente ácidos (com pH superior a 4,5) apresentam mais condições para o desenvolvimento de bactérias, incluindo as patogênicas, além de bolores e leveduras (ASSIS, 2014).

A atividade de água (Aw) encontrada foi 0,9927 para as folhas *in natura* e 0,6968 para as folhas secas, mostrando que as folhas *in natura* possuem alta concentração de umidade, podendo deteriorar-se rapidamente dependendo das condições de armazenamento. O teor de água livre é a forma preferencial de água usada pelos microrganismos. Quanto maior a Aw em um alimento, maior pode ser o desenvolvimento microbiano (ASSIS, 2014).

3.1 Cinética de secagem

Na Tabela 2, estão apresentados os dados de umidade de equilíbrio (X_{bs}) e do tempo de secagem (t) para se atingir o equilíbrio dinâmico para as temperaturas e fluxos de ar utilizadas.

T (°C)	Velocidade do ar (m/s)	X_{bs}	t (horas)
50	0,56	0,3049	4 h e 40 min
	2,66	0,3846	
65	0,53	0,1345	3 h e 15 min
	2,20	0,1564	

Tabela 2. Valores de umidade (X_{bs}) e tempo de secagem (t) para as folhas de capim santo.

Pela Tabela 2 pode ser observado que o aumento da temperatura proporcionou uma diminuição do tempo para se atingir o equilíbrio entre a umidade da amostra e a umidade do ar de secagem. Para a temperatura de secagem de 50°C o processo estabilizou com teor de água (X_{bs}) variando entre 0,30 e 0,38, com velocidade do ar de 2,66 e 0,56 m/s respectivamente, durante 4 horas e 40 minutos. Para a temperatura de 65°C o teor de água (X_{bs}) variou entre 0,13 e 0,16, nas velocidades de 0,53 e 2,20 m/s respectivamente, processo que durou 3 horas e 15 minutos.

Durante o processo de secagem, o perfil cinético das folhas do capim santo foi avaliado através da redução da massa das folhas em função do tempo até o equilíbrio.

Na Figura 2 é mostrada a influência da velocidade do ar na curva da cinética de secagem a temperatura de 50°C, e na Figura 3 a influência da velocidade do ar na curva da cinética de secagem a temperatura de 65°C.

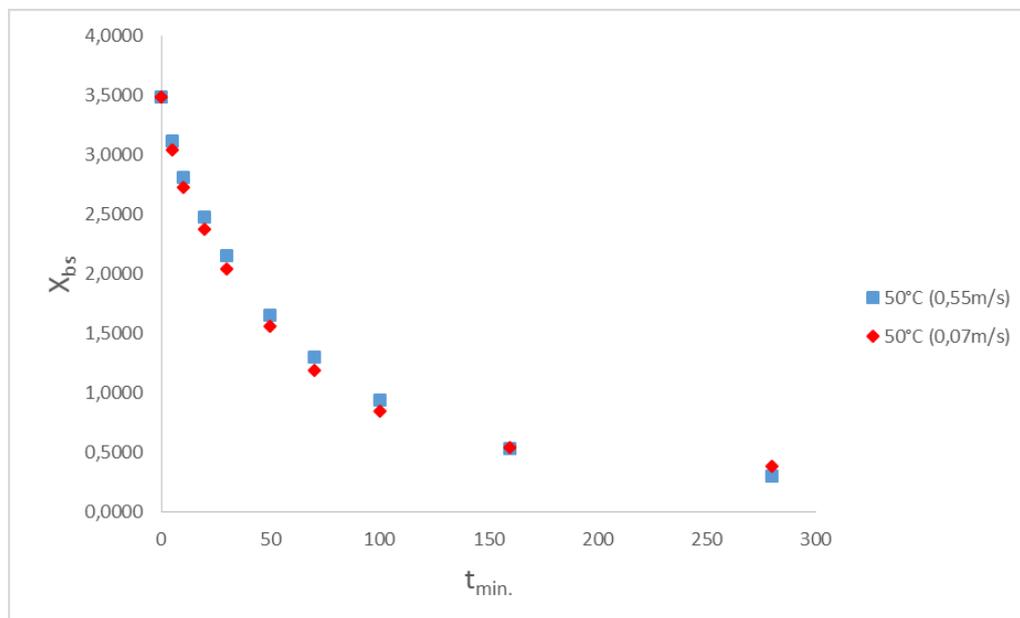


Figura 2. Influência da velocidade do ar na curva de cinética de secagem a temperatura de 50 °C.

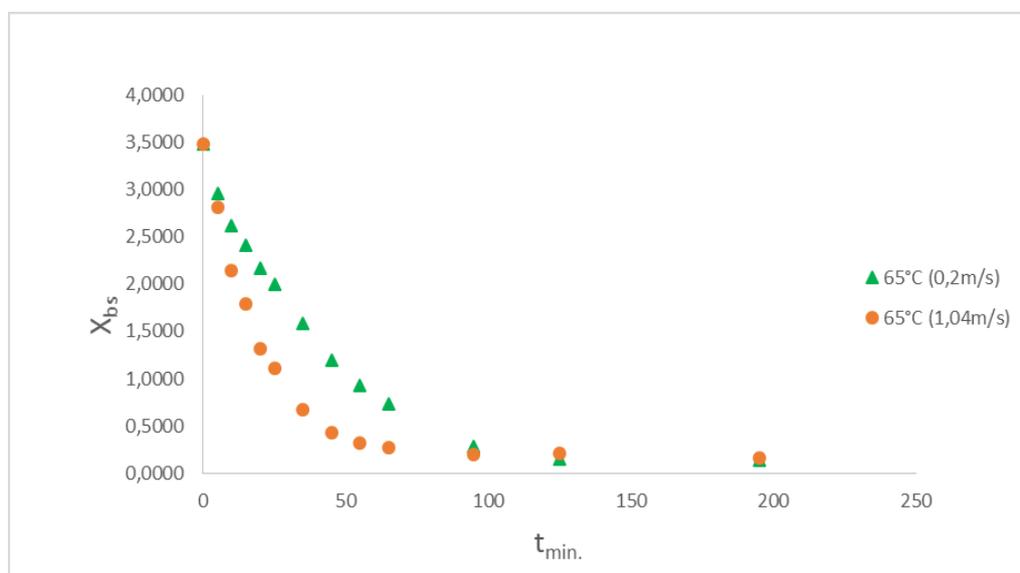


Figura 3. Influência da velocidade do ar na curva de cinética de secagem a temperatura de 65°C.

Na Figura 2 pode ser observado que a redução do teor de umidade ocorre com o tempo, continuamente para ambas as velocidades do ar utilizadas. A variação da velocidade do ar não influenciou na cinética de secagem a temperatura de 50°C.

Já na Figura 3, pode ser observado que para uma maior temperatura, o aumento da velocidade do ar promoveu uma diminuição no tempo de secagem até a condição de equilíbrio, redução essa em torno de 1 hora e 25 minutos.

Martinazzo (2007) obteve um teor de água em torno de 0,12 b.s., para o capim santo seco em secador de bandeja com temperatura controlada, o mesmo necessitou de 4 e 7 horas para as temperaturas de 60°C e 50°C, respectivamente.

Assim, foi verificado que a variação e controle da velocidade do ar utilizada em

ambas às temperaturas têm grande influência na redução do tempo de secagem das folhas do capim santo, favorecendo assim o processo.

4 | CONCLUSÕES

O aumento da temperatura de 50 para 65°C acompanhado do aumento da velocidade do ar favoreceu a redução do tempo de secagem de capim santo. Também foi observado que o processo de secagem das folhas do capim santo, proporcionou condições intrínsecas favoráveis a conservação do produto obtido.

REFERÊNCIAS

AOAC INTERNATIONAL. **Official methods of analysis of AOAC International**. AOAC International, 2005.

ASSIS, L. **Alimentos seguros: ferramentas para gestão e controle da produção e distribuição**. 2. ed. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2014. 376 p.

BRASIL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Físico-Químicos para análise de Alimentos**. Brasília. IV ed. 2008.

FERREIRA, M. S. C.; FONTELES, M. C. **Aspectos etnobotânicos e farmacológicos do *Cymbopogon citratus* Stapf (capim limão)**. Revista Brasileira de Farmácia, v. 70, n. 4, p. 94-7, 1989.

GUEDES, A. M. M.; FARIA, L. J. G. **Determinação da constante de secagem de Urucum (*Bixa orellana* L.) em secador convectivo de leito fixo**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 2, n. 1, p. 73-86, 2000.

MARTINAZZO, A. P.; CORRÊA, P. C.; RESENDE, O.; MELO, E. de C. **Análise e descrição matemática da cinética de secagem de folhas de capim-limão**. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, v. 11, n. 3, p. 301-306, 2007.

MELO, S. F.; SOARES, S. F.; da COSTA, R. F.; da SILVA C. R.; de OLIVEIRA M. B.; BEZERRA, R. J.; CALDEIRA-DE-ARAÚJO, A.; BERNARDO-FILHO, M. **Effect of the *Cymbopogon citratus*, *Maytenus ilicifolia* and *Baccharis genistelloides* extracts against the stannous chloride oxidative damage in *Escherichia coli***. Elsevier Science, v. 496, p. 33–38, 2001.

SANTOS, C. T.; BONOMO, R. F.; CHAVES, M. A. **Cinética e modelagem da secagem de carambola (*Averrhoa carambola* L.) em secador de bandeja**. Acta Scientiarum Technology, v. 32, n. 3, p. 309-313, 2010.

SANTOS, U. V.; SANTOS, B. S. ; SILVA, G. F. ; CONSTANT, P. B. L.; SANTOS, J. A. B. dos. **Avaliação de Potencial de Ervas Medicinais: Capim-Limão (*Cymbopogon citratus* D.C.), Chá Verde (*Camellia sinensis* L.) e Hibisco (*Himiscus sabdariffa* L.) para obtenção de chás solúveis**. Geintec, v. 4, n. 4, p. 1399-1408, 2014.

SOUZA, M. P.; MATOS, F. J. de A.; MATOS, M. E. O.; MACHADO, M. I. L.; CRAVEIRO, A. A. **Constituintes químicos ativos e propriedades biológicas de plantas medicinais brasileiras**. 2º ed. Fortaleza: Editora UFC, p. 448, 2004.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acidez do solo 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 24, 25, 69
Adubação alternativa 42, 44, 47, 50, 51
Adubo orgânico 42, 50
Alecrim 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152
Alimento 140, 157, 162, 164, 165, 166, 167, 187, 192, 226, 227
Amendoim 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232
Análise sensorial 226, 230, 231
Avaliação andrológica 174, 175, 176, 177, 181, 183

B

Babosa 113, 114, 115, 118
Bacia Hidrográfica 1, 2, 4, 5, 6, 7, 203
Bioma Cerrado 75, 77
Biotecnologia 64, 65, 67, 68, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 113, 115, 118, 138, 184
Branqueamento 233, 234, 235, 236, 237, 238

C

Calagem 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 51, 60
Capim santo 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143
Caprino 188, 194, 210
Cinética de secagem 136, 138, 141, 142, 143, 144, 146, 147, 149
Contaminantes 2, 4, 155

D

Decomposição 15, 17, 20, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 37, 39, 40, 41, 50
Desinfestação 113, 114, 115, 117, 118, 122, 125
Desmatamento 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202
Diferentes manejos 40, 52, 191
Distribuição longitudinal 104, 105, 106, 108, 109, 111, 112

E

Especiação química 1, 2, 3, 5, 6, 7
Evapotranspiração 77, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 87

F

Fiscalização 239, 240, 241, 242, 243, 244, 247

Fluído ruminal 160, 161, 163, 164, 166, 170, 173

G

Geoprocessamento 196, 197, 203

H

Homogeneidade Territorial 204, 206, 207, 208, 213, 214, 221

I

Impacto ambiental 2, 7, 196, 198, 201, 202

Índice de vegetação 77, 79, 81, 84

M

Maçã 233, 234, 235, 236

Manejo do solo 11, 12, 22, 40, 53, 59

Maracujá 120, 121, 122, 134, 135, 152

Mata Atlântica 120, 196, 197, 198, 199, 202, 203

Matéria Orgânica 7, 8, 11, 14, 15, 17, 19, 20, 36, 50, 51, 56, 57, 59, 60, 61, 63

Mecanização Agrícola 104, 105, 106

Metais pesados 1, 2, 3, 4, 7

Micropropagação 115, 118, 121, 122, 123, 131, 132, 134, 135

Milho 22, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 36, 39, 40, 41, 49, 51, 55, 58, 62, 69, 73, 74, 101, 111, 112

Modelagem 3, 77, 82, 143, 203, 223

N

Nutrientes 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 33, 34, 38, 39, 40, 41, 43, 50, 90, 98, 99, 115, 131, 162, 249

P

Palhada 20, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 36, 38, 39, 40, 41, 63

Palma 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 100

Plantio direto 10, 11, 13, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 32, 39, 40, 41, 52, 53, 54, 59, 61, 62, 63, 112

Propriedades físicas 43, 58, 61, 63

Protozoário 187, 188

Q

Qualidade do mel 154, 155

R

Reprodução 174, 175, 176, 177, 178, 180, 181, 182, 183, 184

Resíduos 11, 14, 15, 16, 17, 21, 23, 24, 26, 27, 31, 32, 33, 37, 38, 39, 40, 44, 54, 83, 241, 244, 249

S

Semeadura 11, 22, 24, 25, 30, 45, 46, 47, 48, 49, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 231

Sementes 30, 45, 50, 64, 65, 73, 74, 75, 76, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 118, 121, 123, 127, 128, 132, 133, 134

Solos ácidos 12, 89

Sorgo 40, 41, 104, 106, 108, 109, 110, 111, 112

T

Tomateiro 42, 44, 45, 46, 47, 50, 51

Touro 175, 178, 179, 180, 184

V

Viabilidade econômica 64, 65, 75

 **Atena**
Editora

2 0 2 0