

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 <i>Aloe Vera L</i> VISANDO O CULTIVO <i>in vitro</i>	
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

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

Data de aceite: 12/05/2020

Data de submissão: 12/02/2020

Lucas Ryhan Formiga Caminha

Departamento de Engenharia Química,
Universidade Federal da Paraíba,
João Pessoa, PB.
<http://lattes.cnpq.br/5073209712351610>

Fagner Bruno Dias Lino

Departamento de Engenharia Química,
Universidade Federal da Paraíba,
João Pessoa, PB.
<http://lattes.cnpq.br/3450010022485305>

Antonio Ferreira da Silva Netto

Departamento de Engenharia Química,
Universidade Federal da Paraíba,
João Pessoa, PB.
<http://lattes.cnpq.br/3783841979278093>

Maria Bárbara Tenório de Macêdo Barbosa

Departamento de Engenharia Química,
Universidade Federal da Paraíba,
João Pessoa, PB.
<http://lattes.cnpq.br/8008546397720322>

Mariana Sales Carvalho

Departamento de Engenharia Química,
Universidade Federal da Paraíba,
João Pessoa, PB.
<http://lattes.cnpq.br/3243444318161697>

Josenaidy Mirelly da Mata Oliveira

Departamento de Engenharia Química,

Universidade Federal da Paraíba,
João Pessoa, PB.

Julia Falcão de Moura

Departamento de Engenharia Química,
Universidade Federal da Paraíba,
João Pessoa, PB.
<http://lattes.cnpq.br/7180108272865489>

Josilene de Assis Cavalcante

Programa de Pós-Graduação em Engenharia
Química, Universidade Federal da Paraíba,
João Pessoa, PB.
<http://lattes.cnpq.br/5620795941510888>

RESUMO: O alecrim (*Rosmarinus officinalis*) é uma planta originária da Europa, e é uma das ervas mais completas em termos de benefícios à saúde, sendo assim, tornou-se frequente objeto de estudo de cientistas. Esse trabalho teve como objetivo obter a cinética de secagem das folhas do alecrim. Para isso foi usado o método de secagem de leito fixo, com fluxo de ar forçado e aquecido, em duas temperaturas (50°C e 70°C). Para a caracterização do produto obtido foram realizadas análises de pH, atividade de água, massa seca e sólidos solúveis totais (SST). Foi observado que a comparação entre as cinéticas de secagem a 50°C e 70°C mostrou que em maiores temperaturas e maiores velocidades do ar, o teor de umidade decresce mais

rapidamente. Ao final da secagem foram obtidos como atividade de água os valores de 0,240 e 0,242, respectivamente para a secagem a 50°C e 70°C, que são resultados excelentes de acordo com os valores de inibição de crescimento de microrganismos. Não houve mudança significativa entre o pH das amostras *in natura* e secas. Não houve mudança significativa no SST das amostras secas. O odor foi conservado, mas ocorreu mudança de coloração nas amostras secas.

PALAVRAS-CHAVE: Atividade de água, teor de umidade, SST.

KINETIC DRYING OF ROSEMARY LEAVES (*Rosmarinus officinalis*)

ABSTRACT: Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) is a plant originally from Europe and is one of the most complete herbs in terms of health benefits, so it has become a frequent object of study by scientists. This work had as objective to obtain the drying kinetics of the rosemary leaves, for that it was used the method of fixed bed drying, with forced and heated air flow, in two temperatures (50° C and 70° C). For the characterization of the obtained product, analyzes of pH, water activity, dry mass and total dissolved solids (TDS) were performed. It was observed that the comparison between drying kinetics at 50° C and 70° C showed that at higher temperatures and higher air velocities, the humidity content decreases more quickly. At the end of drying, the values of 0.240 and 0.242 were obtained as water activity, respectively for drying at 50°C and 70°C, which are excellent results according to the values of inhibition of growth of microorganisms. There was no significant change between the pH of fresh and dry samples. There was no significant change in the TDS of the dry samples. The odor was preserved, but a color change occurred in the dry samples.

KEYWORDS: Water activity, humidity content, TDS.

1 | INTRODUÇÃO

Alecrim é um nome popular que é utilizado para diversas espécies de plantas aromáticas medicinais, mesmo que estas possuam sua composição química de voláteis e propriedades farmacológicas diferentes. Algumas das espécies conhecidas que são comercializadas com este nome são: *Lippia sidoides*; *Holocalyx glaziovii* Taub. ex Glaz; *Lantana microphylla* Franch; *Rosmarinus officinalis* L.; *Dicliptera aromatica* L. (CAMELO et al., 2014)

Rosmarinus officinalis pertence à família *Lamiaceae*, a qual engloba 150 gêneros com aproximadamente 2800 espécies distribuídas pelo mundo, tendo na região do Mediterrâneo o seu maior centro de dispersão (PORTE e GODOY, 2001).

Segundo Lorenzi e Matos (2008) a planta possui porte subarborescente lenhoso, ereto e pouco ramificado de até 1,5 m de altura. As folhas são lineares, coriáceas e muito aromáticas, medindo 1,5 a 4 cm de comprimento por 1 a 3 mm de espessura.

As flores são azulado-claras, pequenas e de aroma forte e muito agradável.

Essas folhas possuem propriedades conhecidas de controle e melhora dos sistemas nervoso e digestivo, ação antioxidante, alívio do estresse e ansiedade, diminuição das dores provocadas pela artrite e pela inflamação da garganta (MCINTYRE, 2010). Sendo essas propriedades atribuídas ao 1-8 cineol, alfa-pineno, borneol, canfeno, flavonoides (esteroides do luteol, diosmetol) e flavonas metoxiladas em C-6 e C-7, ácidos fenólicos derivados cafeicos (ácido caeico, ácido clorogênico e rosmarínico), diterpenos tricíclicos, taninos, saponinas e álcool perílico (BRUNETON, 2001), entre outros constituintes. O modo de utilização das folhas pode ser em chá, banho, aromatizador do ar, massagem com óleo essencial ou como tempero na comida (MCINTYRE, 2010).

Após a colheita, as plantas medicinais iniciam um processo de degradação, como alternativa tem-se a secagem, que retira um percentual de água livre das células e dos tecidos, reduzindo os processos de degradação enzimática e proporcionando a sua conservação, com manutenção da qualidade em composição química. Por outro lado, há a necessidade de observar a sensibilidade dos princípios biologicamente ativos e a preservação do produto final para que não haja perda (GASPARIN, 2012).

O processo de secagem é uma operação unitária utilizada para remover uma quantidade de líquido (em geral água) de um sólido, por meio de transferência de calor e massa (CELESTINO, 2010). O ar é utilizado como meio de secagem por sua abundância, conveniência e por ser de fácil controle durante a sua utilização já que não é necessário nenhum sistema de recuperação da umidade como alguns outros gases (GAVA; SILVA; FRIAS, 2008).

Um dos benefícios do processo de secagem é a redução no peso e no volume do produto a ser seco diminuindo os custos com transporte e necessitando uma área menor para armazenamento (FELLOWS, 2006). E durante a secagem pode-se obter curvas cinéticas, que demonstram o comportamento do material sólido submetido a secagem e geram informações importantes para o desenvolvimento de processos o correto dimensionamento de equipamentos (VILELA e ARTUR, 2008; MENEZES et al., 2013).

Diante deste fato, o presente trabalho teve por objetivo obter a cinética de secagem do alecrim em leito fixo.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no laboratório de Operações Unitárias do Departamento de Engenharia de Alimentos e as análises foram realizadas no laboratório de Termodinâmica e no laboratório de Bioengenharia do Departamento

2.1 Obtenção do alecrim

O alecrim utilizado nos experimentos foi adquirido em um mercado público da cidade de João Pessoa. Antes de iniciar os experimentos, o alecrim foi lavado (Figura 1) para retirada das impurezas maiores e depois foi retirado o excesso de água.



Figura 1. Alecrim in natura.

As folhas foram submetidas à uma seleção, retirando os talos e as partes ressecadas. Em seguida, foram dispostas em bandejas com orifícios para uso no secador de leito fixo, com fluxo de ar ascendente para duas condições controladas de temperatura e velocidade: 50°C ($\pm 3^\circ\text{C}$) e 70°C ($\pm 3^\circ\text{C}$).

2.2 Cinética de secagem

Por limitações do equipamento (Figura 2), as velocidades do ar de secagem dependem das temperaturas, logo se teve para cada temperatura estudada, duas velocidades diferentes:

- Temperatura de 50 °C ($\pm 3^\circ\text{C}$) - velocidades de 0,51 m/s e 1,72 m/s.
- Temperatura de 70 °C ($\pm 3^\circ\text{C}$) - velocidades de 0,35 m/s e 1,32 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 da umidade de equilíbrio, conforme a aproximação dos resultados nas três últimas pesagens.



Figura 2. Secador de leite fixo

2.3 Análise de umidade em base seca

A análise do teor de umidade em base seca foi determinada pelo método gravimétrico da estufa do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008). O procedimento foi realizado em triplicata utilizando amostras do alecrim in natura. Pesou-se cerca de 1 g da amostra que em seguida foi colocada na estufa a 105°C por 24 h, sendo realizada uma nova pesagem ao fim do procedimento.

2.4 Determinação da atividade de água (aw)

A análise de atividade de água foi obtida à uma temperatura de 30°C, utilizando o aparelho Novasina LabMaster-aw. Para tal procedimento foram colocados 0,5 g das folhas do alecrim seco, produtos das duas temperaturas de secagem, em uma cápsula e em seguida obtida a leitura no aparelho.

2.5 Determinação do potencial hidrogeniônico (pH)

O pH foi obtido utilizando o método do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008) em um pHmetro DLA- pH, para isso as amostras de alecrim seco, nas duas temperaturas, foram maceradas e misturadas com água destilada em proporção de 1g de amostra para 10mL de água, em seguida a mistura foi agitada com um agitador tipo *Vortex*, depois de filtradas em papel filtro, o filtrado foi utilizado para a leitura.

Este potencial é um dos fatores intrínsecos ao produto que está relacionado ao desenvolvimento de micro-organismo, atividades enzimáticas, retenção do sabor e odor e da conservação geral do produto (VASCONCELOS e MELO FILHO, 2010).

2.6 Determinação dos sólidos solúveis (SST)

A determinação de sólidos solúveis totais (SST) foi obtida utilizando um refratômetro NOVA WYA-2S, para isso as amostras de alecrim seco, nas duas

temperaturas, foram maceradas e misturadas com água destilada em proporção de 1g de amostra para 10mL de água, em seguida a mistura foi agitada com um agitador *vortex*, depois de filtradas em papel filtro, o filtrado foi utilizado para a leitura no refratômetro (BRASIL, 2008).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas amostras secas, obtidas nas temperaturas de 50°C e 70°C, foi observado o mesmo comportamento de perda da coloração verde nas folhas, resultando em folhas com coloração amarronzadas. Foi observada também considerável redução do volume das folhas.

Quanto à propriedade organoléptica odor, foi observado, qualitativamente, que não houve perda do odor característico do alecrim.

3.1 Cinética de secagem

Os resultados obtidos para a cinética de secagem das folhas do alecrim são mostrados nas Figuras 3 e 4 para as temperaturas de 50°C e 70°C, respectivamente.

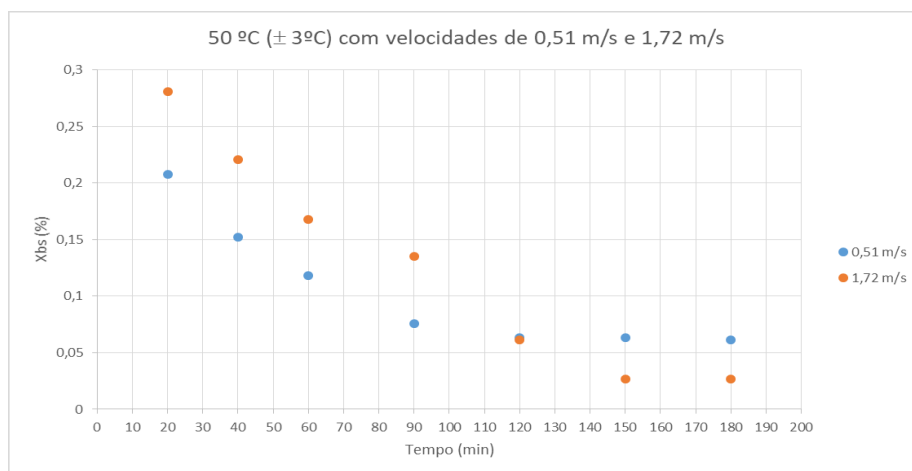


Figura 3. Cinética de secagem do alecrim a 50°C

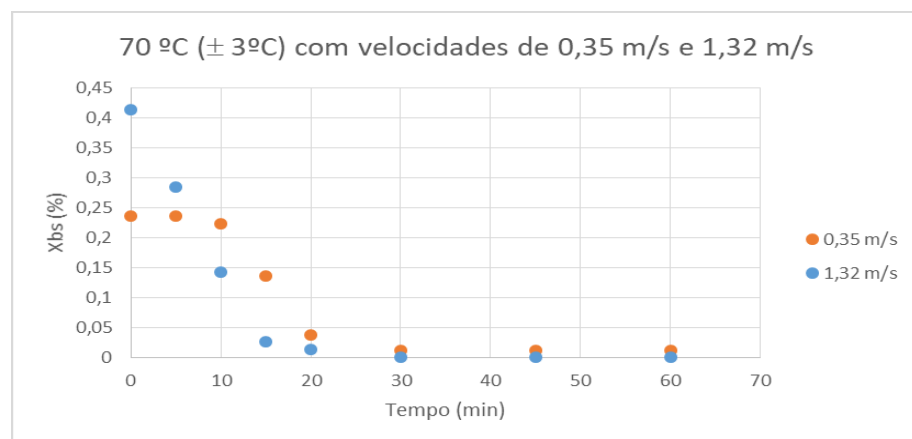


Figura 4. Cinética de secagem do alecrim a 70°C

Pela análise das duas Figuras pode-se observar que as cinéticas de secagem obtidas apresentam um comportamento esperado, conforme a literatura, com redução gradual do teor da umidade com o tempo. Observa-se também que a variação da velocidade do ar de secagem não demonstrou considerável influência nas cinéticas obtidas e nos tempos de secagem finais, para as duas temperaturas.

No entanto, na Figura 3 é observado que a partir dos 120 minutos de secagem o teor de umidade em base seca da maior velocidade de secagem (1,72 m/s) torna-se inferior aos obtidos para outra velocidade. Comportamento similar é observado na Figura 4, onde após os 10 minutos de secagem os teores de umidade ao longo do tempo são menores para a maior velocidade. O que demonstra que apesar de não ser observado efeitos acentuados no tempo de secagem final e nas cinéticas obtidas, o aumento na velocidade resulta na diminuição do teor de umidade obtido ao longo do tempo.

Ao comparar-se as duas figuras, observa-se que o tempo de secagem final e a umidade final em base seca são menores para a maior temperatura (70°C). Demonstrando que o aumento da temperatura é inversamente proporcional a estas variáveis. Este mesmo efeito foi observado por Radünz et al. (2001) na secagem em camada delgada de folhas de alecrim pimenta.

3.2 Atividade de água (aw)

Na Tabela 1 são mostrados os dados obtidos para atividade de água das folhas de alecrim secas em temperatura de 50 °C com as velocidades $v_1=1,72$ m/s e $v_2=0,51$ m/s e temperatura de 70 °C com as velocidades $v_1=1,32$ m/s e $v_2=0,35$ m/s.

A atividade de água influencia a vida útil do produto, valores próximos a 1 maximizam as alterações químicas, físicas e microbiológicas ou enzimáticas, levando à deterioração do produto.

	T = 50 °C		T = 70 °C	
	v1	v2	v1	v2
aw	0,442	0,455	0,240	0,242

Tabela 1. Valores da atividade de água das folhas de alecrim secas nas condições de secagem.

Portanto, pelos valores verificados, pode-se afirmar que a quantidade de água livre no produto não é suficiente para o desenvolvimento de microrganismos, principalmente para a temperatura de 70°C.

3.3 Determinação do pH

Na Tabela 2 são mostrados os valores de pH das folhas de alecrim secas nas condições de secagem: temperatura de 50°C com as velocidades $v_1=1,72$ m/s e $v_2=0,51$ m/s e temperatura de 70°C com as velocidades $v_1=1,32$ m/s e $v_2=0,35$ m/s.

	T = 50 °C		T = 70 °C	
	v1	v2	v1	v2
pH	6,21	6,41	6,74	6,20

Tabela 2. Valores do pH das folhas de alecrim secas nas condições de secagem.

Observa-se, pela Tabela 2, que os valores de pH das amostras secas é levemente ácido. Já para a folha *in natura* do alecrim o pH é de 6,43, levando como conclusão que não houve mudança significativa entre o pH do produto *in natura* e depois da secagem.

3.4 Determinação de sólidos solúveis (SST)

Na Tabela 3 são mostradas as médias dos valores de sólidos solúveis totais das folhas de alecrim secas nas condições de secagem: temperatura de 50°C com as velocidades $v_1=1,72$ m/s e $v_2=0,51$ m/s e temperatura de 70°C com as velocidades $v_1=1,32$ m/s e $v_2=0,35$ m/s.

	T = 50 °C		T = 70°C	
	v1	v2	v1	v2
SST(°Brix)	13	17	13	15

Tabela 3. Valores dos sólidos solúveis totais (SST) das folhas de alecrim secas nas condições de secagem.

Os sólidos solúveis totais apresentaram pouca variação entre si, independente da temperatura, mostrando que não há interferência da temperatura, nem da velocidade com a quantidade de SST.

4 | CONCLUSÕES

Apesar de o teor de água nas folhas *in natura* do alecrim ser de apenas 22,07%, com a secagem em leito fixo foi possível obter extrair uma significativa quantidade de umidade, tornando o produto com um tempo de vida maior.

De acordo com os resultados obtidos nesse trabalho, a propriedade de pH foi mantida inalterada em relação ao produto *in natura* como era esperado.

A comparação entre as cinéticas de secagem a 50°C e 70°C e diferentes velocidades mostrou o resultado esperado, em maiores temperaturas e maiores velocidades do ar, o teor de umidade decresceu mais rapidamente.

A atividade de água obtida foi fundamental para a verificação de que no produto seco não há quantidade de água livre suficiente para o crescimento de microrganismos.

Não houve mudança significativa entre o pH das amostras *in natura* e secas.

Não houve mudança significativa no SST das amostras secas.

O odor foi conservado, mas ocorreu mudança de coloração nas amostras secas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 1 ed. online. São Paulo, 2008. 1020 p.

BRUNETON, J. **Farmacognosia, Fitoquímica. Plantas Medicinales**. 2ªed. P. 1099, Espanha, 2001.

CAMELO, A. L. M.; OLIVEIRA, F. C.; SILVA, F. F. M.; SOUZA, F. T. C.; LONGHINOTTI, E. **Análise comparativa da composição química volátil de amostras do alecrim in natura com a disponível comercialmente**. Holos, v. 5, 2014.

CELESTINO, S. M. C.. **Princípios de Secagem de Alimentos** – Documentos 276. Embrapa Cerrados. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Planaltina, DF. 2010.

FELLOWS P. J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos: Princípios e prática**. 2º edição – Porto Alegre: Artmed, 2006.

GASPARIN, P. P.. **Secagem da Mentha piperita em leito fixo, utilizando diferentes temperaturas e velocidades do ar**. Universidade Estadual Oeste do Paraná. Dissertação do Programa de pós graduação em engenharia agrícola. p. 11. Cascavel/PR, 2012.

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. B.G. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. 2ª ed. São Paulo: Nobel, 2008.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2008. 544p.

MCINTYRE, A. **Guia Completo de Fitoterapia: um curso estruturado para alcançar a excelência profissional**. São Paulo: Pensamento, p. 153, 2010

MENEZES, M.L.; STRÖHER, A.P.; PEREIRA, N.C.; BARROS, S.T.D. **Análise da cinética e ajustes de modelos matemáticos aos dados de secagem do bagaço do maracujá-amarelo**. Engevista, v.15, n.2, p.176-186, 2013.

PORTE, A.; GODOY, R. L. O.. **Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.): propriedades antimicrobiana e química do óleo essencial**. B. CEPPA, v. 19, n. 2, p. 194 – 196,. 2001.

RADÜNZ, L. L.; MELO, E.; MACHADO, M.; SANTOS, R.; SANTOS, R. **Secagem em camada delgada de folhas de *Lippia sidoides* Cham**. In: Anais do XXX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. Paraná. 2001.

VASCONCELOS, M. A. S.; MELO FILHO, A. B. **Conservação dos Alimentos**. Programa Escola Técnica Aberta do Brasil (ETEC – Brasil). Recife: EDUFRPE, 2010, 130 p.

VILELA, C. A. A.; ARTUR, P. O. **Secagem do açafrão (*Curcuma longa* L.) em diferentes cortes geométricos**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.28, p. 387-394, 2008.

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