

# 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof<sup>a</sup> 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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
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>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://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

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5372021051</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>10</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5372021052</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>26</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5372021053</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>42</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5372021054</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>52</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5372021055</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>64</b>
BIOTECNOLOGIA E OCUPAÇÃO DO CERRADO	
Miguel Antonio Rodrigues	
Hercules Elísio da Rocha Nunes Rodrigues	
Tyago Henrique Alves Saraiva Cipriano	
Dayonne Soares dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5372021056</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>77</b>
MODELAGEM PARA DETERMINAÇÃO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO REAL PARA O BIOMA CERRADO	
Kleber Renato da Paixão Ataíde	
Gustavo Macedo de Mello Baptista	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5372021057</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>88</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5372021058</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>104</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5372021059</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>113</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53720210510</b>	

**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 VÂRZEA 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>

### **Josenaide Mirely 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 leito 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.

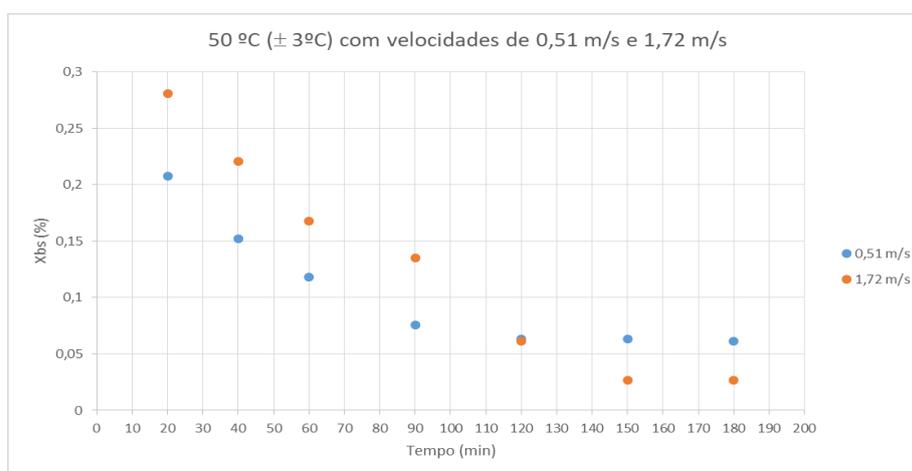


Figura 3. Cinética de secagem do alecrim a 50°C

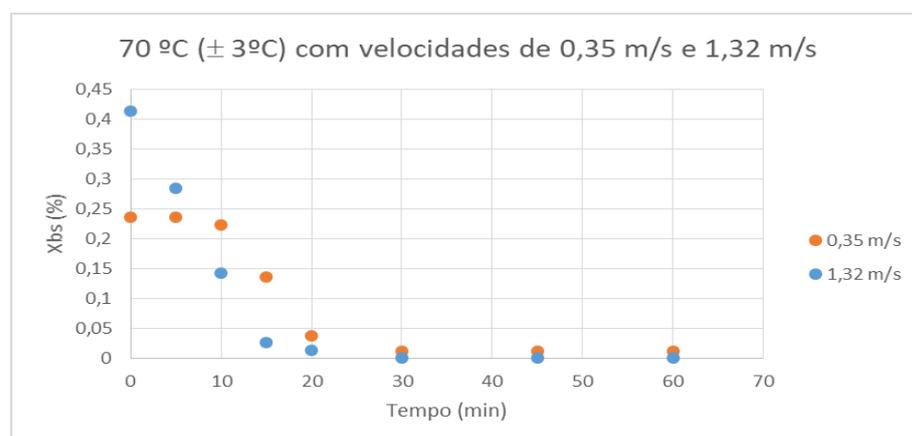


Figura 4. Cinética de secagem do alecrim a 70°C

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**