

# IMPACTO, EXCELÊNCIA E PRODUTIVIDADE DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL 3

---

JÚLIO CÉSAR RIBEIRO  
(ORGANIZADOR)



**Atena**  
Editora  
Ano 2020

# IMPACTO, EXCELÊNCIA E PRODUTIVIDADE DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL 3

---

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 3 [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 978-65-5706-049-0            DOI 10.22533/at.ed.490202105</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>
INFLUÊNCIA DO MATERIAL DE ORIGEM NA TEXTURA E FERTILIDADE NATURAL DE SOLOS DO CERRADO	
Cleidimar João Cassol	
Eduardo José de Arruda	
Alessandra Mayumi Tokura Alovise	
Rozangela Vieira Schneider	
Gislaine Paola de Oliveira Barbosa	
Natalia Dias Lima	
Nardélio Teixeira dos Santos	
João Augusto Machado da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4902021051</b>	
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>13</b>
ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO E COMPONENTES AGRONÔMICOS NA CULTURA DA SOJA PELO USO DO PÓ DE BASALTO	
Alessandra Mayumi Tokura Alovise	
Willian Lange Gomes	
Alves Alexandre Alovise	
João Augusto Machado da Silva	
Robervaldo Soares da Silva	
Cleidimar João Cassol	
Giuliano Reis Pereira Muglia	
Laurilaine Azuaga Villalba	
Milena Santo Palhano Soares	
Mariana Manzato Tebar	
Realdo Felix Cervi	
Rodrigo Bastos Rodrigues	
Adama Gning	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4902021052</b>	
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>27</b>
FAUNA E ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO	
Rodrigo Camara	
Marcos Gervasio Pereira	
Lúcia Helena Cunha dos Anjos	
Thais de Andrade Corrêa Neto	
Márcio Mattos de Mendonça	
Otávio Augusto Queiroz dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4902021053</b>	
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>41</b>
EFEITOS DE DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ CONILON ( <i>Coffea canephora</i> ), EM CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ	
Claudio Martins de Almeida	
José Carlos Mendonça	
André Dalla Bernardina Garcia	
Guilherme Augusto Rodrigues de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4902021054</b>	

**CAPÍTULO 5 ..... 51**

TEOR NUTRICIONAL NA FOLHA E NO FRUTO DE PIMENTÃO FERTIRRIGADO, EM FUNÇÃO DE TENSÕES DE ÁGUA NO SOLO E DOSES DE NITROGÊNIO

Helane Cristina Aguiar Santos  
Joaquim Alves de Lima Júnior  
Fábio de Lima Gurgel  
William Lee Carrera de Aviz  
Valdeides Marques Lima  
Deiviane de Souza Barral  
Douglas Pimentel da Silva  
Rosane Costa Soares  
Jacira Firmino da Silva  
Joycilene Teixeira do Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.4902021055**

**CAPÍTULO 6 ..... 67**

DESEMPENHO AGRONÔMICO E CONTROLE DE PLANTAS ESPONTÂNEAS NO CULTIVO DO PEPINEIRO EM SISTEMA AGROECOLÓGICO

Cirio Parizotto  
Tatiana da Silva Duarte  
Albertina Radtke Wieth

**DOI 10.22533/at.ed.4902021056**

**CAPÍTULO 7 ..... 77**

ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E COMPORTAMENTO ALIMENTAR DA LAGARTA DO CARTUCHO *Spodoptera frugiperda* (J.E.SMITH) EM CULTIVARES DE MILHO TRANSGÊNICO E CONVENCIONAL

Éder Málaga Carrilho  
José Celso Martins

**DOI 10.22533/at.ed.4902021057**

**CAPÍTULO 8 ..... 83**

DIAMIDES: MODE OF ACTION AND INSECT RESISTANCE

Ciro Pedro Guidotti Pinto

**DOI 10.22533/at.ed.4902021058**

**CAPÍTULO 9 ..... 89**

ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO DE AR EM SECADOR E INFLUÊNCIA NA QUALIDADE DO PRODUTO SECO

Wanessa Elaine da Silva Oliveira  
Elielson da Silva Lira  
Ailson José Lourenço Alves  
Tatiana Dias Romão  
Mariana Fortini Moreira  
Josilene de Assis Cavalcante  
Claudiana Queiroz Gouveia  
Quissi Alves da Silva  
Pollyanna Cristina Gomes e Silva  
Lucas Araujo Trajano Silva  
Natan Alves dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.4902021059**

**CAPÍTULO 10 ..... 98**

CINÉTICA E MODELAGEM DE SECAGEM DA HORTELÃ-DA-FOLHA-MIÚDA (*Mentha x Villosa huds*) EM SECADOR DE BANDEJAS

Karina Soares do Bonfim  
Fernando da Silva Moraes  
Tássio Max dos Anjos Martins  
Herbet Lima Oliveira  
Wanessa Elaine da Silva Oliveira  
Josilene de Assis Cavalcante  
Claudiana Queiroz Gouveia  
Paloma Benedita da Silva  
Tatiana Dias Romão  
Anna Caroline Feitosa Lima  
Eloi Nunes Ribeiro Neto  
Mariana Fortini Moreira

**DOI 10.22533/at.ed.49020210510**

**CAPÍTULO 11 ..... 107**

COLETA SIMULTÂNEA DE PÓLEN E POLINIZAÇÃO POR DUAS ESPÉCIES DE MELIPONINI EM MATA ATLÂNTICA URBANA DO RIO DE JANEIRO

Ortrud Monika Barth  
Alex da Silva de Freitas  
Bart Vanderborght

**DOI 10.22533/at.ed.49020210511**

**CAPÍTULO 12 ..... 117**

UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES EXTRATOS COMO RECOBRIMENTO PÓS-COLHEITA EM FRUTOS DE MAMÃO HAVAÍ

Raquel Januario da Silva  
Alexandre da Silva Avelino  
Beatriz Lopes da Costa  
Greyce Kelly da Silva Lucas  
Lucia Cesar Carneiro  
Pahlevi Augusto de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.49020210512**

**CAPÍTULO 13 ..... 126**

COMERCIALIZAÇÃO AGRÍCOLA: O CASO DAS COMUNIDADES REMANESCENTES DE QUILOMBOS LARANJEIRAS, SÃO JOAQUIM DE PAULA E THIAGOS

Janaína Ramos de Jesus Silva  
Valdemiro Conceição Júnior  
Jamily da Silva Fernandes

**DOI 10.22533/at.ed.49020210513**

**CAPÍTULO 14 ..... 132**

ASSISTÊNCIA TÉCNICA QUALIFICADA COMO FATOR DE DESENVOLVIMENTO DAS COMUNIDADES RURAIS

Jefferson Vinicius Bomfim Vieira  
Cinira de Araújo Farias Fernandes

**DOI 10.22533/at.ed.49020210514**

<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>136</b>
IMPACTOS SOCIAIS E PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO DOS CAVALOS DE TRACÇÃO ATENDIDOS PELO PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIO “CARROCEIRO LEGAL NÃO MALTRATA ANIMAL”	
Rodrigo Garcia Motta Lorrayne de Souza Araújo Martins	
<b>DOI 10.22533/at.ed.49020210515</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>154</b>
ESTABILIZAÇÃO DE FRATURA EM CARAPAÇA DE JABUTI PIRANGA ( <i>Chelonoidis carbonaria</i> ) (Spix, 1824) UTILIZANDO BRAQUETE ORTODÔNTICO	
Luana Rodrigues Borboleta Bárbara Adriene Galdino Bonfim Anderson Mateus Ramalho de Sousa Daniella de Jesus Mendes Maisa Araújo Pereira Marianna Mendonça Vasques da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.49020210516</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>161</b>
ATLAS: A VISUALIZATION AND ANALYSIS FRAMEWORK FOR GEOSPATIAL DATASETS	
Ricardo Barros Lourenço Nathan Matteson Alison Brizius Joshua Elliott Ian Foster	
<b>DOI 10.22533/at.ed.49020210517</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>171</b>
UTILIZAÇÃO DE IMAGENS DO SATÉLITE LANDSAT PARA ESTIMATIVA DA TEMPERATURA DE SUPERFÍCIE TERRESTRE	
Érika Gonçalves Pires	
<b>DOI 10.22533/at.ed.49020210518</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>181</b>
AVALIAÇÃO DE COMPÓSITOS MULTITEMPORAIS DE IMAGENS PROBA-V PARA O MAPEAMENTO DE ÁREAS QUEIMADAS	
Allan Arantes Pereira Renata Libonati Duarte Oom Luis Marcelo Carvalho Tavares José Miguel Cardoso Oliveira Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.49020210519</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>192</b>
ELABORAÇÃO DE PATÊ A BASE DE PINTADO AMAZÔNICO ( <i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> X <i>Leiarius marmoratus</i> ) DEFUMADO	
Natalia Marjorie Lazon de Moraes Helen Cristine Leimann Thamara Larissa de Jesus Furtado Marilu Lanzarin Daniel Oster Ritter Raphael de Castro Mourão	
<b>DOI 10.22533/at.ed.49020210520</b>	

<b>CAPÍTULO 21 .....</b>	<b>199</b>
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE POLPAS DE ABACAXI COM HORTELÃ DESENVOLVIDAS PARA FINS COMERCIAIS	
Kataryne Árabe Rimá de Oliveira	
Edlane Cassimiro Alves dos Santos	
Amanda Marília da Silva Sant'Ana	
Catherine Teixeira de Carvalho	
Isabelle de Lima Brito	
Maiara da Costa Lima	
Sônia Paula Alexandrino de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.49020210521</b>	
<b>CAPÍTULO 22 .....</b>	<b>210</b>
MÉTODOS DE CONTROLE DE ESCURECIMENTO ENZIMÁTICO EM BATATA ( <i>Solanum tuberosum</i> )	
Anderson Sena	
Aretthuzza Caiado Fraga Giacomini	
Douglas Martins Menezes	
Iure Tavares Rezende	
Marcos Vinicius Ferreira Neves	
Marcus Andrade Wanderley Junior	
Priscilla Macedo Lima Andrade	
<b>DOI 10.22533/at.ed.49020210522</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR .....</b>	<b>216</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>217</b>

## CINÉTICA E MODELAGEM DE SECAGEM DA HORTELÃ-DA-FOLHA-MIÚDA (*Mentha x Villosa huds*) EM SECADOR DE BANDEJAS

Data de aceite: 12/05/2020

Data de submissão: 12/02/2020

### **Karina Soares do Bonfim**

Universidade Federal da Paraíba – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química,  
João Pessoa – PB.

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

### **Fernando da Silva Moraes**

Universidade Federal da Paraíba – Departamento de Engenharia Química,  
João Pessoa – PB.

<http://lattes.cnpq.br/3830254762693695>

### **Tássio Max dos Anjos Martins**

Universidade Federal da Paraíba – Departamento de Engenharia Química,  
João Pessoa – PB.

<http://lattes.cnpq.br/5450153610901680>

### **Herbet Lima Oliveira**

Universidade Federal da Paraíba – Departamento de Engenharia Química,  
João Pessoa – PB.

<http://lattes.cnpq.br/0055711682898266>

### **Wanessa Elaine da Silva Oliveira**

Universidade Federal da Paraíba – Departamento de Engenharia Química,  
João Pessoa – PB.

<http://lattes.cnpq.br/6623019138376946>

### **Josilene de Assis Cavalcante**

Universidade Federal da Paraíba – Departamento

de Engenharia Química,  
João Pessoa – PB.

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

### **Claudiana Queiroz Gouveia**

Universidade Federal da Paraíba – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química,  
João Pessoa – PB.

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

### **Paloma Benedita da Silva**

Universidade Federal da Paraíba – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química,  
João Pessoa – PB.

<http://lattes.cnpq.br/9073468664106442>

### **Tatiana Dias Romão**

Universidade Federal da Paraíba – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química,  
João Pessoa – PB.

<http://lattes.cnpq.br/1962729180883095>

### **Anna Caroline Feitosa Lima**

Universidade Federal da Paraíba – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química,  
João Pessoa – PB.

<http://lattes.cnpq.br/9562581358229490>

### **Eloi Nunes Ribeiro Neto**

Universidade Federal da Paraíba – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química,  
João Pessoa – PB.

<http://lattes.cnpq.br/2465152511077488>

### **Mariana Fortini Moreira**

Universidade Federal da Paraíba – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química,

**RESUMO:** A hortelã-da-folha-miúda pertence à família *Lamiaceae*, possui propriedades antiviral, antifúngica, antimicrobiana entre outras. Após a colheita a mesma inicia um processo de degradação irreversível, necessitando ser consumida rapidamente. Como solução, surgem os processos de desidratação, sendo a secagem convectiva um dos mais utilizados. As curvas cinéticas construídas durante a secagem geram informações importantes para o entendimento do material. Com efeito, o presente trabalho objetivou obter as curvas de cinética de secagem da hortelã. As folhas foram secas em um secador de bandejas nas temperaturas de 50 °C, com velocidades do ar de secagem de 0,56 e 2,66 m/s, e 70 °C com velocidades de 0,46 e 1,83 m/s, realizando-se pesagens até massa constante. Em seguida os dados experimentais foram ajustados por modelos matemáticos, utilizando o Statística 5.0. A massa seca foi obtida em estufa a 105 °C por 24 h. Foram observadas curvas características de secagem e que a velocidade do ar não tem efeito no tempo final de secagem e ainda que a temperatura é inversamente proporcional ao tempo. O modelo matemático que melhor ajustou-se aos dados experimentais foi o de Henderson e Pabis, apresentando os menores valores do erro padrão da estimativa e maiores do coeficiente de regressão.

**PALAVRAS-CHAVE:** Desidratação, hortelã-comum, modelos matemáticos.

#### KINETICS AND MODELING OF MINT (*Mentha x Villosa huds*) DRYING IN A TRAY DRYER

**ABSTRACT:** The small-leaved mentha belongs to the Lamiaceae family, has antiviral, antifungal and antimicrobial properties, among others. After the harvest the irreversible degradation process begins, needing to be consumed quickly. As a solution, dehydration processes arise, with convective drying being one of the most used. The kinetic curves built during drying generate important information for understanding the material. Indeed, the present work aimed to obtain the drying kinetics curves of the mint. The leaves were dried in a tray dryer at temperatures of 50 ° C, with drying air speeds of 0.56 and 2.66 m / s, and 70 ° C with speeds of 0.46 and 1.83 m / s. s, weighing up to constant mass. Then the experimental data were adjusted by mathematical models, using Statística 5.0. The dry mass was obtained in an oven at 105 ° C for 24 h. Characteristic drying curves were observed and the air speed has no effect on the final drying time and the temperature is inversely proportional to the time. The mathematical model that best fitted the experimental data was that of Henderson and Pabis, with the lowest values of the standard error of the estimate and the highest of the regression coefficient.

**KEYWORDS:** Dehydration, mint, mathematical models.

## 1 | INTRODUÇÃO

A hortelã pertence à família *Lamiaceae* e ao gênero *Menthe*, que apresenta uma vasta gama de espécies. Dentre estas, a mais abrangente no território brasileiro é a hortelã-da-folha-miúda (*Mentha x villosa Huds*), também chamada de hortelã-comum (COSTA, 2013). Esta possui propriedades antiviral, antifúngica, antimicrobiana, antioxidante, antiamébrica, antihemolítica, alergênica, sedativa, diurética, inseticida e tranquilizante (CHOUDHURY; KUMAR; GARG, 2006). E de acordo com Bezerra, Barbosa e Azevedo (2018), é muito utilizada pelas indústrias farmacêuticas, químicas e alimentícias. É bastante cultivada no Brasil em virtude das suas propriedades medicinais e aromáticas.

Por se tratar de um material biológico, após a colheita a mesma inicia um processo de degradação irreversível, o que acarreta na necessidade de ser consumida rapidamente. Diante deste fato, o processo de desidratação surge como uma alternativa para conservá-las por um período maior de tempo, minimizando a perda de seus princípios ativos. Entre os processos de desidratação, a secagem convectiva é um dos mais utilizados para preservação da hortelã, facilitando o seu manuseio, transporte e armazenagem (KONDO; ROSANOVA; FERREIRA, 2017).

A secagem visa a remoção da água presente no produto e tem como vantagens: a facilidade na conservação do produto; a estabilidade dos componentes aromáticos; a proteção contra degradação enzimática e oxidativa; a redução do peso do produto; a economia de energia por não necessitar de refrigeração e a minimização das mudanças químicas e físicas que ocorrem ao longo do processo de armazenamento (FEMENIA *et al.*, 2009; MAHAYOTHEE *et al.*, 2009; PARK; YADO; BROD, 2001;).

O comportamento do material sólido submetido a secagem pode ser representado graficamente através das curvas de secagem, que geram informações importantes para o entendimento do material, para o desenvolvimento de processos e para o dimensionamento coerente dos equipamentos. Além de poder estimar o tempo de secagem de um determinado produto, dando consequência a análises econômicas e energéticas de produção (MENEZES *et al.*, 2013; VILELA; ARTUR, 2008).

Essas curvas estão atreladas a algumas variáveis do processo, como as condições ambientais, espécies, variedades e métodos de preparo pós-colheita. Sendo assim, existem uma infinidade de modelos matemáticos desenvolvidos para caracterizar e definir estas curvas (RESENDE *et al.*, 2008). Inferir esses modelos é significativo, tendo em vista o projeto dos secadores, taxa de secagem envolvida,

condições de otimização. De um modo geral, as curvas são ferramentas poderosas fornecendo informações da qualidade do processo (NASCIMENTO; BIAGI; OLIVEIRA, 2015). Segundo Santos *et al.* (2010), os modelos Exponencial, Page e Henderson e Pabis são os mais utilizados para folhas, descritos pelas Equações 1, 2 e 3, respectivamente.

$$MR = Ce^{(-kt)} \quad (1)$$

$$MR = e^{(-kt)} \quad (2)$$

$$MR = e^{(-kt^n)} \quad (3)$$

Onde: t = tempo de secagem (min); k= constante de secagem (min<sup>-1</sup>); n e C= parâmetros dos modelos e MR= razão de umidade dada por:

$$MR = \frac{M - M_e}{M_0 - M_e} \quad (4)$$

em que: M = teor de umidade em um tempo t, M<sub>e</sub>= teor de umidade de equilíbrio e M<sub>0</sub>= teor de umidade inicial, todos em base seca.

No presente trabalho objetivou-se a obtenção das curvas de secagem de hortelã-da-folha-miúda (*Mentha x villosa Huds*) em um secador de bandejas nas temperaturas de 50 °C, com velocidade do ar de secagem 0,56 m/s e 2,66 m/s e 70 °C com velocidades do ar de secagem 0,46 m/s e 1,83m/s.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

A hortelã-da-folha-miúda foi coletada em uma horta do Centro de Biotecnologia da Universidade Federal da Paraíba e em seguida foi lavada em água corrente e secada com papel absorvente. As folhas, limpas e secas, foram então acomodadas em um suporte perfurado, para permitir a passagem do ar em seu interior, formando uma camada fina, como demonstrado na Figura 1.



Figura 1. Hortelã adaptada para camada fina em leito fixo.

Os suportes contendo a hortelã foram pesados e levados a um secador de

bandejas com circulação de ar. Inicialmente, os suportes foram pesados a cada 5 minutos durante 15 minutos. Passado esse período foram pesados a cada 10 minutos até o valor começar a estabilizar. Em seguida, os suportes foram pesados após 20, 30 e 60 minutos, até que o peso das três pesagens se tornasse constante, demonstrando o fim da secagem. Foram realizados quatro experimentos: dois a 50°C, diferindo-se pela velocidade do ar de secagem (Amostra 1: 0,56 m/s e Amostra 2: 2,66 m/s), e dois a 70°C também variando a velocidade do ar (Amostra 1: 0,46 m/s, Amostra 2: 1,83m/s). As velocidades do ar de secagem foram medidas em anemômetro digital.

Após a coleta dos dados, foram obtidas as curvas de cinética através da determinação da umidade em base seca ao longo do tempo. A massa seca das folhas foi obtida por secagem em estufa a 105°C por 24h.

Para o ajuste dos dados experimentais das curvas de secagem foram empregados os modelos matemáticos de secagem descritos anteriormente, através da regressão não linear no programa Statistica 5.0.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2 são apresentadas as curvas de cinética de secagem realizadas nas temperaturas de 50°C e 70°C, para as amostras 1 e 2 que diferem pela velocidade do ar de secagem empregado. As curvas estão apresentadas em termos da razão de umidade em função do tempo de secagem.

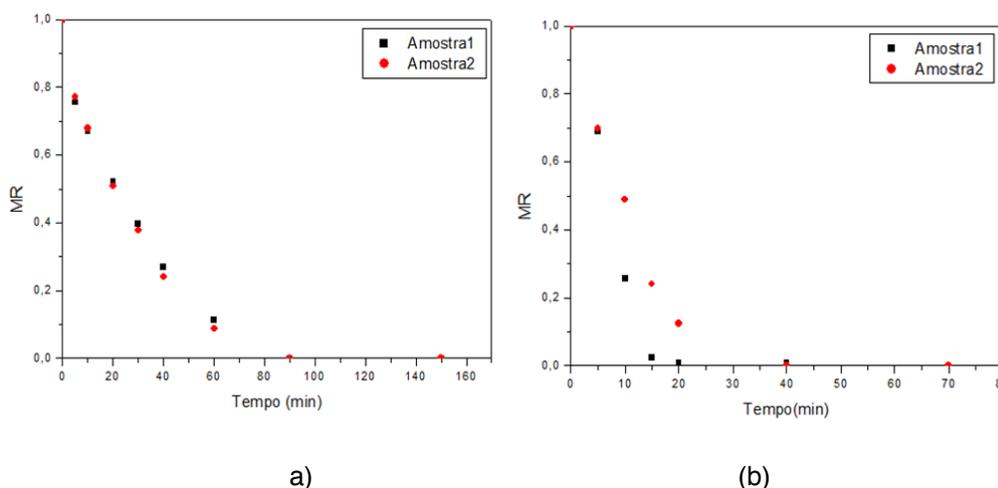


Figura 2. Curvas de cinética de secagem da hortelã-da-folha-míuda para as duas amostras (velocidades do ar de secagem diferentes). (a) Na temperatura de 50 °C (b) Na temperatura de 70°C.

Observou-se que na temperatura de 50°C o comportamento das curvas para as duas velocidades do ar de secagem é semelhante, não demonstrando efeito da velocidade no tempo de secagem final, que foi de 150 minutos para ambas, e na

razão de umidade ao longo do tempo. Na temperatura de 70°C observa-se uma pequena diferença na razão de umidade após 10 minutos de secagem, porém o tempo de secagem final foi de 70 minutos para ambas velocidades. Dias, Souza e Alsina (2011) também observaram a pouca influência da velocidade do ar de secagem, que variava de 0,6 a 1,4 m/s, nas cinéticas obtidas, sendo praticamente inexistente na temperatura de 70°C e pouco importante na temperatura de 50°C.

Outro fato observado na avaliação das curvas de secagem foi a influência da temperatura no tempo de secagem final, onde quanto mais elevada a temperatura, mais rapidamente acontece a secagem e se atinge o equilíbrio na umidade. Esse mesmo fato foi observado no estudo de Leite (2018) na secagem em camada de espuma da hortelã-da-folha-miúda. Na Figura 3 pode-se observar este efeito.

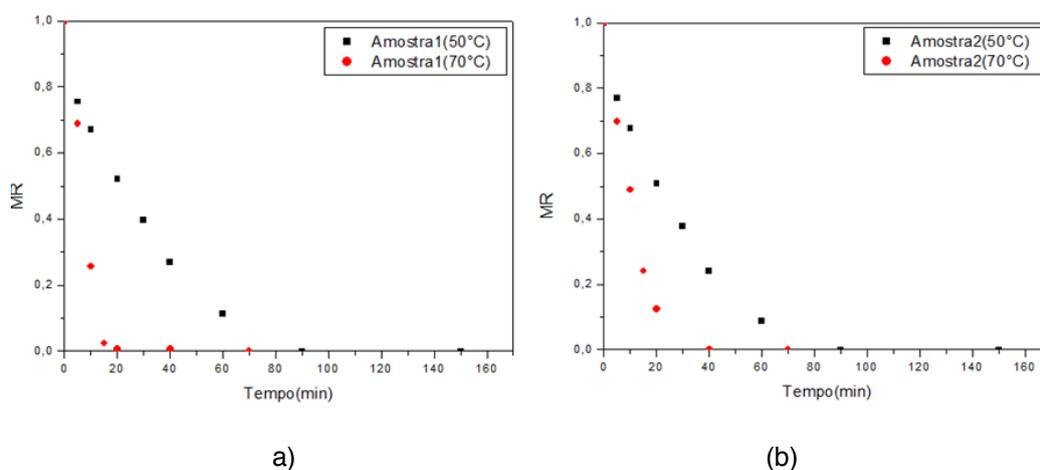


Figura 3. Curvas de cinética de secagem da hortelã-da-folha-miúda para as duas temperaturas de secagem. (a) Amostra 1 (b) Amostra 2.

Os tempos finais de secagem foram de 150 e 70 minutos próximos aos obtidos por Radünz et al. (2006) no estudo da influência da temperatura do ar de secagem no rendimento do óleo essencial de hortelã-comum em um secador a gás com bandejas, onde os mesmos obtiveram 145 minutos e 40 minutos para as temperaturas de 50°C e 70°C, respectivamente.

O ajuste matemático dos dados experimentais pelos três modelos escolhidos, resultou nas equações apresentadas na Tabela 1. E para definir o modelo que melhor se ajustou aos dados foram observados os modelos que possuíam os parâmetros estatisticamente significativos ( $p < 0,05$ ) e maior valor do coeficiente de regressão não linear ( $R^2$ ) e menor valor do erro padrão da estimativa ( $S$ ).

Modelo	Equações	$R^2$	$S$
Exponencial	$MR_{50^\circ C} = \exp(-0,035492t)$	0,98866142	0,037832
	$MR_{70^\circ C} = \exp(-0,104972t)$	0,94815103	0,089924
Page	$MR_{50^\circ C} = \exp(-0,044650t^{0,931737})$	0,98980154	0,035880

Henderson e Pabis	$MR_{50^{\circ}\text{C}} = 0,966850 \cdot \exp(-0,033959t)$	0,99053367	0,034568
	$MR_{70^{\circ}\text{C}} = 1,039382 \cdot \exp(-0,108699t)$	0,95005413	0,088258

Tabela 1. Parâmetros dos modelos utilizados para avaliação da cinética de secagem da hortelã-da-folha-miúda nas temperaturas de 50° e 70°C.

Pelos dados da Tabela 1, observa-se que o modelo de Henderson e Pabis foi o que melhor se ajustou aos dados experimentais nas duas temperaturas, possuindo maior valor de  $R^2$  e menor valor de S. Os modelos propostos ajustaram-se bem aos dados experimentais, com exceção do modelo de Page para a temperatura de 70 °C que possuiu um dos seus parâmetros não estatisticamente significativos. Os valores do coeficiente de regressão não linear ( $R^2$ ) foram todos superiores a 0,94. Próximos aos obtidos por Leite (2018) na secagem da hortelã-da-folha-miúda por secagem em camada de espuma, que obteve valores superiores a 0,95.

Na Figura 4 são observados os dados experimentais das curvas de cinética de secagem das duas amostras e o ajuste dos modelos, nas temperaturas de 50 °C e 70°C, respectivamente.

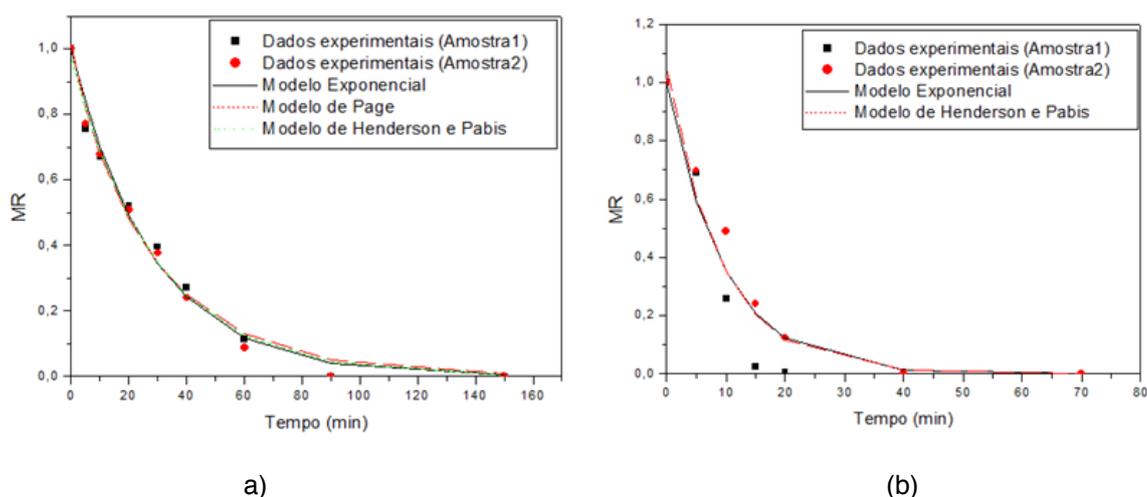


Figura 4. Curvas de cinética de secagem da hortelã-da-folha-miúda e seus respectivos ajustes matemáticos. (a) Na temperatura de 50°C. (b) Na temperatura de 70°C.

## 4 | CONCLUSÕES

Para a secagem da hortelã-da-folha-miúda, a velocidade do ar de secagem não teve influência no tempo final de secagem e na razão de umidade.

O tempo final de secagem foi menor para a maior temperatura.

O melhor modelo foi o de Henderson e Pabis, pois apresentou maior coeficiente de regressão não linear ( $R^2$ ) e menor erro padrão da estimativa (S).

## AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal da Paraíba pelos recursos disponibilizados. Em particular ao Centro de Tecnologia onde foram realizados os experimentos de secagem e ao Centro de Biotecnologia por disponibilizar a matéria-prima utilizada no presente estudo.

## REFERÊNCIAS

- BEZERRA, A. C.; BARBOSA, L. D. S.; AZEVEDO, C. F. **Variação morfoanatômica de *Mentha x villosa* Huds produzida em diferentes sistemas de cultivo**. Cadernos de Agroecologia, v. 13, n.1, 2018.
- CHOUDHURY, R. P.; KUMAR, A.; GARG, A. N. **Analysis of Indian mint (*Mentha spicata*) for essential, trace and toxic elements and its antioxidant behavior**. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, v. 41, p. 825–832, 2006.
- COSTA, A.B.S. **Secagem Convectiva de Folhas de Hortelã: Análise Baseada no Ajuste de Correlações Empíricas, Superfícies de Respostas e Redes Neurais**. 91p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.
- DIAS, R. A. L.; SOUZA, P. S.; ALSINA, O. L. S. **Secagem e extração de taninos totais da hortelã (*Mentha x villosa* Hudson)**. Agrarian, v. 4, n. 12, p. 123-133, 2011.
- FEMENIA, A.; SASTRE-SERRANO, G.; SIMAL, S.; GARAU, M. C.; EIM, V. S.; ROSSELLO, C. **Effects of air-drying temperature on the cell walls of kiwifruit processed at different stages of ripening**. LWT - Food Science and Technology, v. 42, n. 1, p. 106-112, 2009.
- KONDO, T. M.; ROSANOVA, A. H.; FERREIRA, M.C. **Análise da Secagem de Folhas e Hastes de Hortelã em Camada Fina**. In: Anais do XII Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica. Blucher Chemical Engineering Proceedings, v. 1, n.4 p. 1434-1439, 2017.
- LEITE, A. C. N. **Estudo da cinética da secagem em camada de espuma (*foam-mat drying*) da hortelã-da-folha-miúda (*Mentha crispata*)**. 108 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018.
- MAHAYOTHEE, B.; UDOMKUN, P.; NAGLE, M.; HAEWSUNGCHAROEN, M.; JANJAI, S.; MUELLER, J. **Effects of pretreatments on colour alterations of litchi during drying and storage**. European Food Research Technology, v. 229, n. 2, p. 329-337, 2009.
- 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.
- NASCIMENTO, V. R. G.; BIAGI, J. D.; OLIVEIRA, R. A. **Modelagem matemática da secagem convectiva com radiação infravermelha de grãos de Moringa oleifera**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 19, n. 7, p. 686–692, 2015.
- PARK, K. J.; YADO, M. K. M.; BROD, F. P. R. **Estudo de secagem de pêra bartlett (*Pyrus sp.*) em fatias**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 21, n. 3, p. 288-292, 2001.
- RADÜNZ, L. L.; MELO, E. D. C.; BARBOSA, L. D. A.; SANTOS, R. H. S.; BARBOSA, F. D. F.; MARTINAZZO, A. P. **Influência da temperatura do ar secagem no rendimento do óleo essencial d hortelã-comum (*Mentha x villosa* Huds)**. Engenharia na Agricultura, v. 14, n. 4, p. 250-257, 2006.

RESENDE, O.; CORRÊA, P. C.; GONELI, A. L. D.; BOTELHO, F. M.; RODRIGUES, S. **Modelagem matemática do processo de secagem de duas variedades de feijão (*Phaseolus 44 vulgaris* L.)**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 10, n. 1, p. 17-26, 2008.

SANTOS, C. T.; BONOMO, R. F.; CHAVES, M. A.; FONTAN, R. D. C. I.; BONOMO, P. **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.

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

Abacaxi 96, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 206, 207, 208, 209  
Agricultura familiar 126, 127, 128, 131, 132, 134  
Assistência técnica 129, 132, 135  
Atividade de água 90, 92, 93, 95, 96, 199, 204  
Atributos edáficos 27  
Atributos químicos 1, 5, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 20, 21, 24, 27, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 69, 72

### B

Balanço hídrico 42  
Batata 31, 55, 129, 210, 211, 212, 213, 214  
Branqueamento 210, 211, 212, 213, 214, 215

### C

Café 41, 109, 129, 132, 133, 142  
Cavalo 138, 141, 142, 147, 149, 153  
Cinética 15, 96, 98, 99, 102, 103, 104, 105, 106, 172, 176  
Comercialização Agrícola 126  
Composição multitemporal 181  
Comunidades rurais 132, 135

### D

Desempenho agrônômico 7, 67  
Distribuição espacial 77, 79

### E

Equinos 136, 137, 138, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153  
Escurecimento enzimático 210, 211, 212, 213, 214, 215  
Estabilização de fratura 154, 156, 159

### F

Fauna 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 114  
Fertilidade natural 1, 2, 11  
Fertirrigação 51, 53, 54, 64, 65

## H

Hortaliças 65, 66, 67, 69, 72, 75, 76, 91, 96, 120, 121, 199, 201, 209, 211

Hortelã 96, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 206, 207, 208

## I

Impactos Sociais 136

Insetos 32, 83, 91, 109, 110, 113

## L

Lagarta do cartucho 77, 78, 79, 80, 81

## M

Mamão 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125

Mata Atlântica 29, 30, 40, 107, 108, 110, 113, 114, 133, 183

Material de origem 1

Modelagem climática 162

## N

Nim 117, 119, 120, 121, 122, 123

Nutrientes 2, 3, 6, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 24, 25, 26, 28, 33, 34, 37, 40, 53, 54, 57, 60, 61, 64, 65, 66, 69, 71, 72, 216

## P

Pepineiro 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75

Pimentão 51, 52, 53, 54, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65

Plantas Espontâneas 67, 69, 70, 72, 74, 75

Plantio Direto 11, 12, 29, 38, 67, 69, 72, 75

Pólen 107, 108, 110, 111, 112, 113, 115

Pós-colheita 7, 100, 117, 118, 119, 124, 125, 215

Psicultura 192

## Q

Queimadas 181, 182, 183, 185, 186, 187, 188, 190, 191

Quilombolas 126, 127, 128, 131

## R

Rochagem 14, 15, 16, 25, 26

## S

Secagem 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 208

Sensoriamento Remoto 171, 172, 180

Sistemas de manejo 1, 12, 27

Solos do cerrado 1, 6, 7, 8

Superfície terrestre 171, 172, 173, 182

## T

Teor Nutricional 51

Textura do solo 2

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**