

# 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>	
134	<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	
Otavio 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>

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

Data de aceite: 12/05/2020

Data de submissão: 20/02/2020

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

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

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

### **Elielson da Silva Lira**

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

<http://lattes.cnpq.br/8051314692056734>

### **Ailson José Lourenço Alves**

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

<http://lattes.cnpq.br/6127209482897605>

### **Tatiana Dias Romão**

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

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

### **Mariana Fortini Moreira**

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

<http://lattes.cnpq.br/6790895366309595>

### **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>

### **Quissi Alves da Silva**

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

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

### **Pollyanna Cristina Gomes e Silva**

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

<http://lattes.cnpq.br/7216821754314681>

### **Lucas Araujo Trajano Silva**

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

<http://lattes.cnpq.br/6743151834941769>

### **Natan Alves dos Santos**

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

<http://lattes.cnpq.br/9775018137376479>

**RESUMO:** O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a distribuição de ar em um secador de bandejas. Comparou-se o comportamento do escoamento de ar que chegava a duas bandejas dispostas em alturas diferentes dentro do secador, a “bandeja 1” (mais próxima a saída de ar), e a “bandeja 3” (mais distante da saída de ar), avaliando-se de que modo a distribuição do ar interferia na secagem de alimentos afetando a qualidade desses produtos. A distribuição do ar foi estudada usando dois tipos de anemômetros (manual e digital), dividindo as bandejas dentro do secador em quadrantes, para que se garanta uma maior qualidade nas medidas abrangendo toda a superfície das bandejas e dessa forma foram realizadas medidas da velocidade do ar em quatro pontos de cada quadrante. Posteriormente, foram avaliados dados de atividade de água para espinafre desidratado nesse secador de modo a analisar como a distribuição do ar afetou a qualidade do produto. Averiguou-se que o secador tem distribuição de ar não uniforme, no qual, a velocidade de secagem aumenta da esquerda para a direita e que isso gerou variação das atividades de água do espinafre que foi seco do lado esquerdo para o do lado direito, reduzindo assim a qualidade do produto, bem como, possível redução no tempo de vida útil deste produto. Compreende-se assim que a distribuição do ar de secagem é um componente fundamental e possui grande influência no sucesso do processo de secagem.

**PALAVRAS-CHAVE:** Secagem, bandeja, atividade de água.

## STUDY OF AIR DISTRIBUTION IN DRYER AND INFLUENCE ON DRY PRODUCT QUALITY

**ABSTRACT:** The work was developed with the objective of evaluating the air distribution in a tray dryer. The behavior of the air flow reaching the two trays, arranged at different heights inside the dryer, were compared; the “tray 1” (closer to the air outlet), and the “tray 3” (farther from the air outlet), was compared, and it was evaluated how the air distribution interfered in the drying of food affecting the quality of these products. The air distribution was studied using two types of anemometers (manual and digital), dividing the trays inside the dryer into quadrants, in order to ensure a higher quality in the measurements covering the entire surface of the trays and thus measurements of air speed were made at four points of each quadrant. Later, water activity data for dehydrated spinach in this dryer was evaluated in order to analyze how the air distribution affected the quality of the product. It was found that the dryer has an uneven air distribution, in which the drying speed increases from left to right and that this generated a variation in the spinach water activity that was dried from left to right, thus reducing the quality of the product, as well as a possible decrease in the useful life of this product. It is thus understood that the distribution of the drying air is a fundamental component and has a great influence on the success of the drying process.

**KEYWORDS:** Drying, tray, water activity.

## 1 | INTRODUÇÃO

A secagem é uma operação unitária muito antiga que é aplicada para a conservação de alimentos. Reduz a quantidade de água presente no material inviabilizando assim o crescimento microbiano e as reações físico-químicas que atuam na degradação do alimento (LEITE, 2018; SILVA, 2015; GURGEL, 2014). É considerado um método vantajoso, pois devido à redução de volume do material provoca redução dos custos de embalagem, armazenamento e transporte (JORGE, 2014; OLIVEIRA, 2014).

Para agroindústrias de pequeno porte, a secagem é uma operação que viabiliza o aproveitamento de toda a produção, permitindo a comercialização de produtos na entressafra ou épocas de menor produção, melhora também o armazenamento de excedentes e aproveita toda a mão de obra familiar (PEREIRA, 2015). A utilização da secagem para agroindústrias familiares também pode contribuir para a diferenciação do produto e agregando valor.

A desidratação de frutas e hortaliças é uma técnica que auxilia o produtor rural a minimizar perdas no armazenamento, transporte e comercialização dos produtos, o que resulta em maior tempo de vida útil com a retirada da água. A partir da secagem artificial é possível obter frutas e hortaliças com melhor qualidade do que as obtidas por exposição direta ao sol. O uso de secador permite a redução do tempo de secagem e controle das condições sanitárias. O produto fica protegido contra poeira, ataque de insetos, pássaros e roedores (ROCHA, 2008).

A secagem normalmente é realizada em secadores de convecção forçada de ar quente, que pode ter o formato de silos ou túneis, no qual o material a ser seco é disposto em badejas de modo a facilitar a passagem de ar (SANTOS, 1998). O ar é o meio de secagem mais aplicado, devido a sua abundância na natureza, conveniência e facilidade no controle do aquecimento do alimento (VASCONCELOS e MELO FILHO, 2010).

Nos secadores, a velocidade do ar e temperatura de secagem podem ser ajustados de acordo com a necessidade de cada alimento, devendo a distribuição do ar dentro do secador ser uniforme, de modo a permitir a padronização dos produtos e garantir que todos possuam a mesma qualidade. Isso é importante, pois os fenômenos de transferência de calor e massa são afetados pela velocidade de deslocamento da corrente de ar, e diferenças no fluxo de ar dentro do secador provocam diferentes taxas de secagem para o mesmo material (JANKOWSKY, 2011; JANKOWSKY, 1995).

Problemas que podem ocorrer devido à má distribuição do ar de secagem são: maior tempo de secagem que o necessário e com isso maior consumo de energia, menor redução de umidade do material que a desejada e conseqüentemente maior

atividade de água que a ideal para impossibilitar crescimento microbiano.

Neste sentido o presente trabalho foi realizado com a finalidade de estudar o comportamento da distribuição de ar no interior de secadores de alimentos e analisar de que modo essa distribuição pode afetar a qualidade do produto tendo em vista a escassez de estudos acerca desse assunto.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Distribuição da velocidade no secador

Para realização do experimento foi utilizado um secador convectivo de bandejas vertical (Figura 1) do Laboratório de Engenharia de Alimentos (LEA) da Universidade Federal da Paraíba. Este é um tipo de secador que opera em bateladas (descontínuo) sendo bem simples, constituído de uma câmara de secagem onde as bandejas são posicionadas. Para medição das velocidades do ar utilizou-se dois anemômetros sendo um de leitura digital e o outro manual.



Figura 1. Secador de bandejas utilizado no estudo.

Para o estudo, as leituras foram obtidas em três temperaturas distintas, variando entre 50°C, 60°C e 70°C, respectivamente. Na câmara de secagem foram adicionadas duas bandejas, posicionadas nos espaços 1 (mais próximo da saída de ar) e 3 (mais distante da saída de ar), cada uma dessas foi dividida em quatro quadrantes e em cada um deles foram realizadas quatro leituras, obtendo assim 16 medidas de velocidade por bandeja de acordo com esquema mostrado na Figura 2. Essas medidas foram obtidas para cada bandeja com os dois tipos de anemômetros e para as três temperaturas. Neste ensaio a velocidade do ar é fator importante para o processo de secagem, uma vez que um fluxo maior ou menor de ar pode

interferir na transferência de massa, qualidade de secagem e no tempo utilizado para executar o processo.

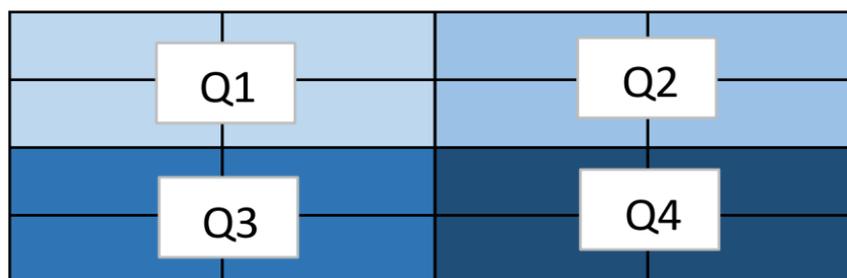


Figura 2. Esquema de realização das medições de velocidade em cada bandeja.

De posse dos dados obtidos com essas medidas foram realizadas médias das velocidades dispostas em cada coluna do esquema apresentado acima, para que assim fosse possível obter um perfil da distribuição de velocidade no secador da esquerda para a direita.

## 2.2 Influência da distribuição do ar na qualidade do produto seco

Para avaliar a influência da distribuição do ar dentro do secador na qualidade do produto seco o parâmetro analisado foi à atividade de água ( $a_w$ ). Dessa forma, foi realizada avaliação dos dados de atividade de água obtidos para o espinafre seco, no secador investigado neste trabalho, por alunos da disciplina de Operações Unitárias II do curso de Engenharia Química da Universidade Federal da Paraíba.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Velocidade do ar com anemômetros manual e digital

A partir do comportamento apresentado na Figura 3A e B, foi possível perceber que a distribuição do ar medida (com anemômetro manual) no secador estudado não possui uniformidade e demonstra crescimento no sentido da esquerda para a direita em todas as temperaturas avaliadas e para as diferentes alturas das bandejas.

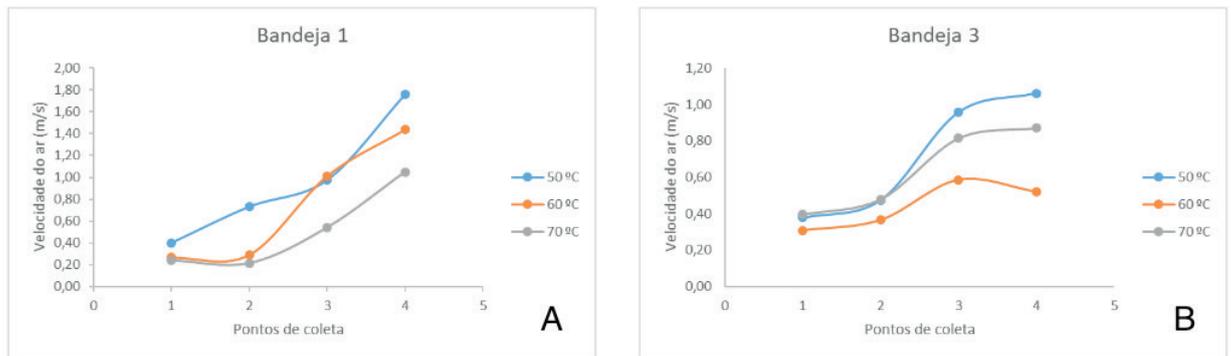


Figura 3. Distribuição da velocidade do ar de secagem medida com anemômetro manual em: (A) bandeja 1 e (B) bandeja 3.

Observou-se que para a bandeja 1 as diferenças entre as velocidades das extremidades esquerda e direita foram mais acentuadas que para a bandeja 3. Na avaliação da bandeja 1 houve um crescimento de até 442,4% a 60°C e para a bandeja 3 o acréscimo máximo foi de 181,4% e ocorreu a 50°C.

Na Figura 4 se tem o comportamento apresentado pela distribuição do ar no secador através das medidas realizadas com anemômetro digital.

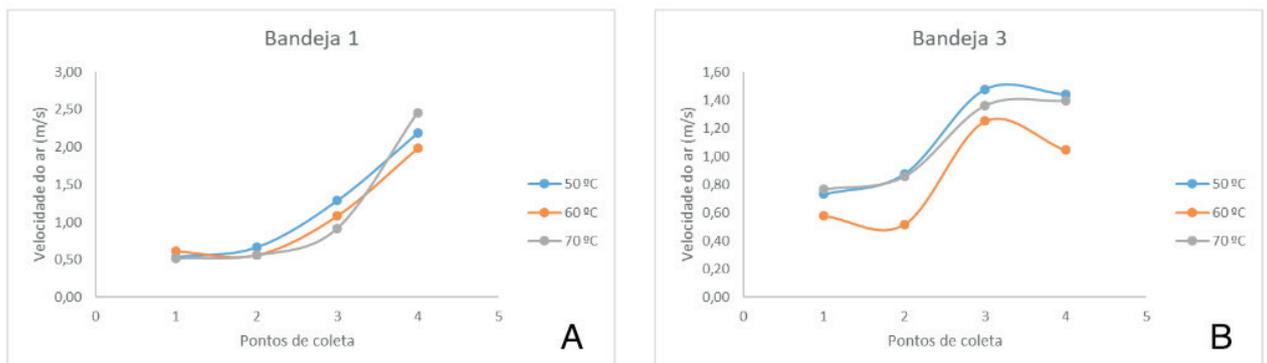


Figura 4. Distribuição da velocidade do ar de secagem medida com anemômetro digital em: (A) bandeja 1 e (B) bandeja 3.

Para a bandeja 1 o maior acréscimo de velocidade entre as extremidades do secador foi de 377,2% a 70°C e para a bandeja 3 96,9% a 50°C. Comparando esses valores máximos com os obtidos com o anemômetro manual percebeu-se que são muito diferentes fato que pode ser justificado tanto pela falta de uniformidade na distribuição do ar quanto pela diferença na sensibilidade entre os dois métodos de aferição.

No entanto, constatou-se que para as duas formas de medida a bandeja 3 apresentou melhor distribuição do ar quente, ou seja, menores variações de velocidade para todas as temperaturas nos quatro pontos de coleta de dados.

Esse resultado pode estar relacionado com a posição da bandeja 3, que está mais distante da alimentação de ar e acima da bandeja 1, ou seja, é possível que ao

longo da altura do secador o ar seja melhor distribuído, visto que a alimentação é de baixo para cima.

### 3.2 Influência da distribuição de ar na qualidade do produto seco

Na Tabela 1 estão apresentados os dados de atividade de água utilizados para avaliar a influência que a má distribuição do ar de secagem possui sobre a qualidade do produto seco.

Temperatura	Velocidade lado esquerdo (m/s)	Velocidade lado direito (m/s)	Atividade de água lado esquerdo (aw)	Atividade de água lado direito (aw)	Atividade de água do material in natura
50 °C	0,51	1,72	0,812	0,746	0,998
70 °C	0,35	1,32	0,739	0,718	0,998

Tabela 1. Dados de atividade de água (aw) para o espinafre seco nos lados esquerdo e direito do secador a diferentes temperaturas.

De acordo com a análise dos dados da Tabela 1, é possível afirmar que a má distribuição do ar quente dentro do secador, causada pela variação de velocidade entre o lado esquerdo e direito, afetou a atividade de água final do produto. O lado esquerdo do secador que recebeu ar em menores velocidades apresentou maiores valores de atividade de água que o lado direito. Essa variação foi mais acentuada na temperatura de 50°C.

A atividade de água caracteriza o estado da água nos alimentos, dessa forma é uma medida da disponibilidade de água para viabilizar alterações físicas, químicas ou biológicas (JORGE, 2014; LEITE, 2018). A atividade de água varia em uma escala de 0 a 1, quanto mais próxima de 0, menor é a possibilidade de haver crescimento microbiano no material seco. Dessa forma uma má distribuição do ar de secagem no interior do secador pode comprometer a qualidade do produto por não possibilitar que a secagem reduza a atividade de água do material até o nível necessário e causando assim uma diminuição no tempo de conservação do alimento.

## 4 | CONCLUSÕES

Concluiu-se, portanto que o secador estudado apresenta distribuição do ar de secagem não uniforme, comportamento que foi observado nas diferentes temperaturas testadas. As medidas com os anemômetros manual e digital indicaram que o aumento da velocidade dentro do secador ocorre da esquerda para a direita e

é mais acentuado na bandeja 1 comparado com a bandeja 3, o que pode ter relação com a proximidade da bandeja 1 da região de alimentação de ar.

As maiores variações de velocidade encontradas foram 442,4% a 60°C pelo anemômetro manual, e 377,2% a 70°C pelo anemômetro digital, ambas para a bandeja 1.

A qualidade do produto seco é negativamente afetada pela má distribuição de ar no secador devido às variações promovidas na atividade de água o que prejudica a eficiência da secagem e conseqüentemente a conservação do alimento, além de dificultar a padronização do produto.

## AGRADECIMENTOS

Ao coordenador e técnicos do Laboratório de Engenharia de Alimentos pela disponibilidade dos equipamentos e acessórios.

## REFERÊNCIAS

GURGEL, C. E. M. R. **Secagem da polpa da graviola (*Annona muricata* L.) em camada de espuma - desempenho do processo e características do produto**. 93 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

JANKOWSKY, I. P. **Equipamento e processos para secagem de madeira**. Anais do Seminário Internacional de Utilização da Madeira de Eucalipto Para Serraria, São Paulo, p.109-118, abr. 1995. Disponível em: <[https://www.ipef.br/publicacoes/seminario\\_serraria/cap11.pdf](https://www.ipef.br/publicacoes/seminario_serraria/cap11.pdf)>. Acesso em: 03 out. 2019.

JANKOWSKY, I. P. **Secagem de madeira equipamento e processos**. Revista da Madeira: Wood Magazine, [s.l.], n.128, p.1-1, ago.2011. Disponível em: <[http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira\\_materia.php?num=1554&subject=Secagem&title=Secagem%20de%20madeira%20equipamento%20e%20processos](http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=1554&subject=Secagem&title=Secagem%20de%20madeira%20equipamento%20e%20processos)>. Acesso em: 03 out. 2019.

JORGE, A. **Avaliação comparativa entre processos de secagem na produção de tomate em pó**. 70 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2014.

LEITE, A. C. N. **Estudo da cinética de secagem em camada de espuma (*foam-mat drying*) da hortelã-da-folha-miúda (*Mentha crispa*)**. 108 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018.

OLIVEIRA, A. S. B. **Estudo da secagem de casca de abacaxi visando desenvolvimento de chá a partir do produto seco**. 100 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2014.

PEREIRA, T. S. **Estudo da secagem da clara de ovo em camada de espuma (*Foam-mat drying*)**. 2015. 95 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2015.

ROCHA, J. E. D. **Prosa Rural - Secador para desidratação de frutas, hortaliças e condimentos**. 2008. Elaborada pela Embrapa. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/prosa-rural/busca-de-noticias/-/noticia/2501111/prosa-rural---secador-para-desidracao-de-frutashortalicas-e-condimentos>>.

Acesso em: 03 out. 2019.

SANTOS, F. B. F. **Obtenção de Cebola Seca Utilizando Pré-tratamento por Secagem Osmótica em Misturas de Solutos**. UFSC: Florianópolis, 1998.

SILVA, D. I. S. **Estudo da transferência de calor e massa na secagem em leito fixo visando o aproveitamento de resíduo de acerola (*Malpighia emarginata* DC)**. 252 f. Tese (Doutorado em Engenharia Química), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/15081/1/EstudoTransferenciaCalorMassa.pdf>>. Acesso em: 03 out. 2019.

VASCONCELOS, M. A. S.; MELO FILHO, A. B. **Conservação de Alimentos**. Recife: Edufrpe, 2010. 130 p. Disponível em: <[http://pronatec.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/06/Conservacao\\_de\\_Alimentos.pdf](http://pronatec.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/06/Conservacao_de_Alimentos.pdf)>. Acesso em: 03 out. 2019.

## 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**