

A Produção do  
Conhecimento  
**nas Ciências  
da Saúde 2**

---

**Benedito Rodrigues da Silva Neto  
(Organizador)**

**Atena**  
Editora

Ano 2019

**Benedito Rodrigues da Silva Neto**  
(Organizador)

**A Produção do Conhecimento nas Ciências  
da Saúde  
2**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P964 A produção do conhecimento nas ciências da saúde 2 [recurso eletrônico] / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Produção do Conhecimento nas Ciências da Saúde; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-299-9

DOI 10.22533/at.ed.999193004

1. Abordagem interdisciplinar do conhecimento. 2. Saúde – Pesquisa – Brasil. I. Silva Neto, Benedito Rodrigues da. II. Série.

CDD 610.7

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Temos o prazer de apresentarmos o segundo volume da coleção “A Produção do Conhecimento nas Ciências da Saúde”, caracterizado novamente por atividades de pesquisa desenvolvidas em diversas regiões do Brasil.

Congregamos neste volume informações inéditas apresentadas sob forma de trabalhos científicos na interface da importância dos estudos a nível de pesquisa nutricional.

Com enfoque direcionado avaliações, caracterização, comparação e quantificação de novos produtos, substratos e constituintes de fontes alimentares diversas, assim como é diverso o contexto alimentar brasileiro. Acreditamos que os diversos dados aqui descritos poderão contribuir com a formação e avanços nos estudos ligados à importância da alimentação na saúde do indivíduo.

Devido ao aumento de fontes de informação observamos uma busca cada vez maior da população sobre conteúdos ligados à qualidade de vida. A alimentação e práticas saudáveis estão entre os termos mais buscados, o que demonstra um interesse cada vez maior da população jovem e de terceira idade. Assim, torna-se muito relevante informações precisas e fidedignas que estejam relacionadas à melhor alimentação.

Deste modo, dados obtidos nas diversas regiões do país com metodologia de pesquisa implementada e característica científica sólida desenvolvidos e publicados no formato de leitura acadêmica são relevantes para atualização do conhecimento sobre o conceito da alimentação, nutrição e qualidade de vida.

A multidisciplinaridade integrando cada capítulo forma uma linha de raciocínio que permitirá ao leitor ampliar seus conhecimentos e embasar novos conceitos.

Portanto, o conteúdo de todos os volumes é significativo não apenas pela teoria bem fundamentada aliada à resultados promissores, mas também pela capacidade de professores, acadêmicos, pesquisadores, cientistas e da Atena Editora em produzir conhecimento em saúde nas condições ainda inconstantes do contexto brasileiro. Desejamos que este contexto possa ser transformado a cada dia, e o trabalho aqui presente pode ser um agente transformador por gerar conhecimento em uma área fundamental do desenvolvimento como a saúde.

Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
CARACTERIZAÇÃO E COMPARAÇÃO DE ROTULAGEM NUTRICIONAL EM BARRAS DE CEREAIS COMERCIALIZADAS EM TERESINA- PI	
Fernanda de Oliveira Gomes	
Crislane de Moura Costa	
Daisy Jacqueline Sousa Silva	
Thaise Kessiane Teixeira Freitas	
Ana Karine de Oliveira Soares	
Amanda de Castro Amorim Serpa Brandão	
Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9991930041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>11</b>
DESENVOLVIMENTO DE COCADA ISENTA DE LACTOSE COM ADIÇÃO DE AMENDOIM	
Thalita Gabrielle Oliveira	
Thânya Maria Araújo Guimarães	
Iraíldo Francisco Soares	
Amanda de Castro Amorim Serpa Brandão	
Maria Fabrícia Beserra Gonçalves	
Robson Alves da Silva	
Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9991930042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>20</b>
ESTUDO DO APROVEITAMENTO DAS PARTES NÃO COMESTÍVEIS DE HORTALIÇAS EM RESTAURANTES COMERCIAIS POPULARES DO COMÉRCIO DE BELÉM DO PARÁ	
Vitória Micaely Torres Carvalho	
Ester de Freitas Santos	
Regiane Soares Ramos	
Alessandra Eluan da Silva	
Sara Caroline Pacheco de Oliveira	
Thalia de Oliveira Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9991930043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>27</b>
UTILIZAÇÃO DA FRUTA AMAZÔNICA ABRICÓ ( <i>Mammea americana</i> ) PARA ELABORAÇÃO DE UMA CERVEJA ARTESANAL	
Thaynara Chagas Soares	
Hudson Silva Soares	
Beatriz Rafaela Varjão do Nascimento	
Anderson Mathias Pereira	
Leiliane do Socorro Sodré de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9991930044</b>	

<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>38</b>
ACEITABILIDADE DE BOLO ENRIQUECIDO COM BIOMASSA DE BANANA VERDE ORGÂNICA	
Suzete Maria Micas Jardim Albieri Bárbara Jardim Mariano Gabriela Viana da Silva Freire	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9991930045</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>43</b>
ALTERAÇÕES NA QUALIDADE DE RAÍZES DE MANDIOCA ( <i>Manihot esculenta</i> CRANTZ) MINIMAMENTE PROCESSADAS	
Anderson Mathias Pereira Leiliane do Socorro Sodré de Souza Érica Oliveira da Silva Edilane Teixeira Castelo Branco Carlos Ramon de Paula	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9991930046</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>51</b>
ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DAS FRUTAS DA REGIÃO SUDESTE DO PARÁ (CUPÚAÇU E TAPEREBÁ)	
Brenda Vieira da Silva Danúbia Santos Barros Ellem de França Lima Luciane Batistella	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9991930047</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>59</b>
APROVEITAMENTO INTEGRAL DA MELANCIA ( <i>Citrullus lanatus</i> ) EM LATICÍNIOS	
Roberta Barbosa de Meneses Emili Martins dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9991930048</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>69</b>
AVALIAÇÃO DA ADEQUAÇÃO DE RÓTULOS DE ALIMENTOS VOLTADOS PARA O PÚBLICO INFANTIL EM FUNÇÃO DA DECLARAÇÃO DE ALERGÊNICOS: ESTUDO DOS INGREDIENTES OVO, TRIGO E OLEAGINOSAS	
Marina de Almeida Lima Rita de Cássia Souza Fernandes Camila de Meirelles Landi Andrea Carvalheiro Guerra Matias	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9991930049</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>77</b>
AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE COOKIES INTEGRAIS CONVENCIONAL E ORGÂNICO	
Iraíldo Francisco Soares Jany de Moura Crisóstomo Jorgiana Araújo Libânio Nathanael Ibsen da Silva Soares Robson Alves da Silva	

Ana Karine de Oliveira Soares  
Amanda de Castro Amorim Serpa Brandão  
Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo

**DOI 10.22533/at.ed.99919300410**

**CAPÍTULO 11 ..... 86**

**AVALIAÇÃO DA EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS DA POLPA E CASCA DO JENIPAPO (*Genipa americana* L.)**

Tenila dos Santos Faria  
Vivian Consuelo Reolon Schmidt  
Miria Hespanhol Miranda Reis  
Vicelma Luiz Cardoso

**DOI 10.22533/at.ed.99919300411**

**CAPÍTULO 12 ..... 94**

**AVALIAÇÃO DE PRODUTOS VOLTADOS AO PÚBLICO INFANTIL EM RELAÇÃO À ROTULAGEM DE ALERGÊNICOS: ESTUDO DOS INGREDIENTES LEITE E SOJA**

Rita de Cassia de Souza Fernandes  
Marina de Almeida Lima  
Paola Biselli Ferreira Scheliga  
Andrea Carvalheiro Guerra Matias

**DOI 10.22533/at.ed.99919300412**

**CAPÍTULO 13 ..... 104**

**AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA INFLUÊNCIA DA MACA PERUANA (*Lepidium meyenii*) EM MORTADELA**

Adriana Aparecida Droval  
Anderson Lazzari  
Natália da Silva Leitão Peres  
Leticia Cabrera Parra Bortoluzzi  
Flávia Aparecida Reitz Cardoso  
Renata Hernandez Barros Fuchs  
Leila Larisa Medeiros Marques  
Maria Gabriella Felipe Silva

**DOI 10.22533/at.ed.99919300413**

**CAPÍTULO 14 ..... 116**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E RENDIMENTO DE QUEIJOS MINAS PADRÃO ELABORADOS COM DIFERENTES AGENTES ADICIONADOS NO MOMENTO DA COAGULAÇÃO PARA PADRONIZAÇÃO DE METODOLOGIA A SER UTILIZADA EM AULA PRÁTICA DE PROCESSAMENTO DE LEITE**

Ulisses Rodrigues de Alencar  
Gustavo Bruno da Silva  
Sarah Joyce Balbino  
Renata Cunha dos Reis

**DOI 10.22533/at.ed.99919300414**

**CAPÍTULO 15 ..... 125**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO QUÍMICA E TECNOLÓGICA DE FARINHAS DE MARACUJÁ (*Passiflora edulis*)**

Márlia Barbosa Pires  
Josiele Lima Lobão  
Juliana Guimarães da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.99919300415**

**CAPÍTULO 16 ..... 134**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE REPOLHO ROXO (*Brassica oleracea*) E OBTENÇÃO DE EXTRATO ANTOCIÂNICO**

Auryclennedy Calou de Araújo  
Flávio Luiz Honorato da Silva  
Josivanda Palmeira Gomes  
Francilânia Batista da Silva  
Jarderlany Sousa Nunes  
Sonara de França Sousa  
Angela Lima Meneses de Queiroz

**DOI 10.22533/at.ed.99919300416**

**CAPÍTULO 17 ..... 143**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, QUANTIFICAÇÃO DOS COMPOSTOS BIOATIVOS E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE MÉIS PARAENSES**

Iuri Ferreira da Costa  
Maricely Janette Uría Toro

**DOI 10.22533/at.ed.99919300417**

**CAPÍTULO 18 ..... 150**

**CARACTERIZAÇÃO DO CONCENTRADO PROTEICO DE PEIXE OBTIDO A PARTIR DA CABEÇA DO PIRARUCU (*Arapaima gigas*)**

Lara Milhomem Guida  
Mariana Carvalho Barbosa  
Amanda Campos Feitosa  
Jorquiana Ferreira Leite  
Abraham Damian Giraldo Zuniga

**DOI 10.22533/at.ed.99919300418**

**CAPÍTULO 19 ..... 156**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO MEL DA ABELHA JATAÍ (TETRAGONISCA ANGUSTULA) PROVENIENTE DE DIFERENTES REGIÕES DO ESTADO DO PARANÁ**

Lúcia Felicidade Dias  
Isabel Craveiro Moreira Andrei  
Any Ellen Prestes Lopes  
Sumaya Hellu El Kadri Nakayama  
Thais Helena de Souza  
Bárbara Rodrigues da Rocha

**DOI 10.22533/at.ed.99919300419**



**CAPÍTULO 20 ..... 168**

**CHITOSAN/NANOZNO EDIBLE COATINGS: PREPARATION AND ACTIVE FOOD PACKING APPLICATION**

Andrelina Maria Pinheiro Santos  
Alinne Araujo Demetrio  
Márcia Monteiro dos Santos  
Enayde de Almeida Melo

**DOI 10.22533/at.ed.99919300420**

**CAPÍTULO 21 ..... 178**

**COMPARAÇÃO DA CINÉTICA DE SECAGEM DE MAÇÃ ARGENTINA (*Malus domestica* 'RED DELICIOUS') E MAÇÃ VERDE (*Malus domestica* 'GRANNY SMITH')**

Luan Gustavo dos Santos  
Amanda dos Santos Fernandes  
Maria Fernanda Bezerra Dorigon  
Michele Arias Delfino dos Santos  
Raquel Manozzo Galante  
Leandro Osmar Werle

**DOI 10.22533/at.ed.99919300421**

**CAPÍTULO 22 ..... 188**

**COMPOSIÇÃO CENTESIMAL, ÍNDICE DE ABSORÇÃO EM ÁGUA E ÍNDICE DE SOLUBILIDADE EM ÁGUA DE FARINHA DE TRIGO COMERCIALIZADA EM TERESINA-PI**

Amanda de Castro Amorim Serpa Brandão  
Clélia de Moura Fé Campos  
Daisy Jacqueline Sousa e Silva  
Debora Thaís Sampaio da Silva  
Maria Fabrícia Beserra Gonçalves  
Maria Lícia Lopes Moraes Araújo  
Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo

**DOI 10.22533/at.ed.99919300422**

**CAPÍTULO 23 ..... 195**

**DESENVOLVIMENTO DE BRIGADEIRO A BASE DE BIOMASSA DE BANANA VERDE (*Musa spp.*) E CÔCO**

Anne Rafaele da Silva Marinho  
Nayla Caroline Melo Santana  
Rackel Carvalho Costa  
Daisy Jacqueline Sousa e Silva  
Amanda de Castro Amorim Serpa Brandão  
Maria Fabrícia Beserra Gonçalves  
Clélia de Moura Fé Campos  
Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo

**DOI 10.22533/at.ed.99919300423**

**CAPÍTULO 24 ..... 204**

**DESENVOLVIMENTO DE FILMES ANTIOXIDANTES DE ISOLADO PROTEICO DE SOJA ADICIONADOS DE EXTRATO DA CASCA DE PINHÃO**

Karen Cristine de Souza  
Luana Gabrielle Correa  
Margarida Masami Yamaguchi  
Lyssa Setsuko Sakanaka  
Fernanda Vitória Leimann  
Marianne Ayumi Shirai

**DOI 10.22533/at.ed.99919300424**

**CAPÍTULO 25 ..... 212**

**DESENVOLVIMENTO DE NUGGET A BASE DE CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE TILÁPIA ADICIONADO DE CORANTES NATURAIS**

Deborah Santesso Bonnas  
Raquel de Oliveira Marzinotto  
Eduardo Santos Almeida

**DOI 10.22533/at.ed.99919300425**

**CAPÍTULO 26 ..... 220**

**DOES MONOSODIUM GLUTAMATE IMPROVE SALTY FLAVOR ACCEPTANCE OF MEAT FOOD PRODUCTS?**

Desiree Rita Denelle Bernardo  
Natália Portes Thiago Pereira  
Juliana Massami Morimoto  
Andrea Carvalheiro Guerra Matias

**DOI 10.22533/at.ed.99919300426**

**CAPÍTULO 27 ..... 229**

**EFEITO DA MISTURA DOS AMIDOS DE ARARUTA, ARROZ E MANDIOCA NAS CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DA MASSA DO PÃO DE QUEIJO CONGELADO**

Marly Sayuri Katsuda  
Indira da Silva Papalia  
Paulo de Tarso Carvalho  
Elizabeth Mie Hashimoto  
Deyse Sanae Ota  
Jonas de Sousa

**DOI 10.22533/at.ed.99919300427**

**CAPÍTULO 28 ..... 241**

**ELABORAÇÃO DE UM PRODUTO HIPERCALÓRICO A BASE DE AMENDOIM**

Fábio de Vargas Chagas  
Gabriela da Silva Schirmann  
Guilherme Cassão Marques Bragança  
Mônica Palomino de Los Santos  
Reni Rockenbach  
Vera Maria de Souza Bortolini

**DOI 10.22533/at.ed.99919300428**

**CAPÍTULO 29 ..... 250**

**ELABORAÇÃO E ANÁLISE NUTRICIONAL E SENSORIAL DE BISCOITOS COM DIFERENTES TEORES DE FARINHA DE ENTRECASCA DE MANDIOCA**

Marianne Louise Marinho Mendes  
Julia Millena dos Santos Silva  
Keila Mendes Ferreira  
Cristhiane Maria Bazílio de Omena Messias

**DOI 10.22533/at.ed.99919300429**

**CAPÍTULO 30 ..... 260**

**ELABORAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE IOGURTE SABOR AÇAÍ (*Euterpe oleracea* MART.)**

Naylanne Lima de Sousa  
Matheus Silva Alves  
Wolia Costa Gomes  
Adrielle Zagnignan  
Luís Cláudio Nascimento da Silva  
Lívia Cabanez Ferreira  
Alexsandro Ferreira dos Santos  
Lívia Muritiba Pereira de Lima Coimbra

**DOI 10.22533/at.ed.99919300430**

**CAPÍTULO 31 ..... 270**

**ESTÍMULO AO CONSUMO DE FRUTAS: ANÁLISE SENSORIAL DE FRUTAS DESIDRATADAS POR ADOLESCENTES DE UMA ESCOLA PÚBLICA**

Cristhiane Maria Bazílio de Omena Messias  
Yanna Gabrielle Hermogens Ferreira  
Hanna Nicole Teixeira Lopes  
Emerson Iago Garcia e Silva  
Marianne Louise Marinho Mendes

**DOI 10.22533/at.ed.99919300431**

**CAPÍTULO 32 ..... 280**

**NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DO RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO**

Bruna Carvalho de Oliveira  
Patrícia Maria Vieira  
Estelamar Maria Borges Teixeira

**DOI 10.22533/at.ed.99919300432**

**CAPÍTULO 33 ..... 286**

**NOVA BEBIDA KEFIR A PARTIR DE EXTRATO DE ARROZ INTEGRAL (*Oryza sativa* L.)**

Pedro Paulo Lordelo Guimarães Tavares  
Adriana Silva Borges  
Renata Quartieri Nascimento  
Márcia Regina da Silva  
Larissa Farias da Silva Cruz  
Maria Eugênia de Oliveira Mamede  
Karina Teixeira Magalhães-Guedes

**DOI 10.22533/at.ed.99919300433**

**CAPÍTULO 34 ..... 294**

**OTIMIZAÇÃO DA GELATINA OBTIDA DE COPRODUTO DE TILÁPIA DO NILO  
(*Oreochromis niloticus*)**

Beatriz Helena Paschoalinotto  
Camila da Silva Venancio  
Wigor Pereira de Oliveira  
Flávia Aparecida Reitz Cardoso  
Renata Hernandez Barros Fuchs  
Adriana Aparecida Droval  
Leila Larisa Medeiros Marques

**DOI 10.22533/at.ed.99919300434**

**CAPÍTULO 35 ..... 305**

**PREDIÇÃO DA SOLUBILIDADE DE CONSTITUINTES DO ÓLEO DE JAMBU EM  
CO<sub>2</sub> SUPERCRÍTICO, UTILIZANDO CONTRIBUIÇÃO DE GRUPOS E EQUAÇÕES  
DE ESTADO**

Ana Paula de Souza e Silva  
Cinthyá Elen Pereira de Lima  
Eduardo Gama Ortiz Menezes  
Marielba de Los Angeles Rodriguez Salazar  
Glides Rafael Olivo Urbina  
Priscila do Nascimento Bezerra  
Fernanda Wariss Figueiredo Bezerra  
Maria Caroline Rodrigues Ferreira  
Antônio Robson Batista de Carvalho  
Flávia Cristina Seabra Pires  
Pedro Alam de Araújo Sarges  
Raul Nunes de Carvalho Junior

**DOI 10.22533/at.ed.99919300435**

**CAPÍTULO 36 ..... 315**

**QUANTIFICAÇÃO DE COMPOSTOS ANTIOXIDANTES PRESENTES EM EXTRATO  
OBTIDO A PARTIR DE CASCAS DE UVAS ARAGONEZ**

Roberta Barreto de Andrade  
Gabriele de Abreu Barreto  
Marcelo Andres Umsza Guez  
Bruna Aparecida Souza Machado

**DOI 10.22533/at.ed.99919300436**

**CAPÍTULO 37 ..... 325**

**VIABILIDADE DE UTILIZAÇÃO DE CHIA NA PRODUÇÃO DE PÃO DE FORMA  
ISENTO DE GLÚTEN**

João Tomaz da Silva Borges  
Cláudia Denise de Paula  
Ludmilla de Carvalho Oliveira  
Suelen Race Araújo Carvalho  
Carlos Alberto de Oliveira Filho  
Emily Lacerda Alvarenga

**DOI 10.22533/at.ed.99919300437**

**CAPÍTULO 38 ..... 342**

**VOLATILE COMPOUNDS OF PEANUT BUTTER FRUIT (*Bunchosia armeniaca*)  
HARVESTED AT THREE DIFFERENT STAGES**

Ulisses Rodrigues de Alencar

Jéssyca Santos Silva

Eduardo Valério de Barros Vilas Boas

Clarissa Damiani

**DOI 10.22533/at.ed.99919300438**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 350**

## COMPARAÇÃO DA CINÉTICA DE SECAGEM DE MAÇÃ ARGENTINA (*Malus domestica* 'RED DELICIOUS') E MAÇÃ VERDE (*Malus domestica* 'GRANNY SMITH')

### **Luan Gustavo dos Santos**

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Engenharia (FAEN)

Dourados - Mato Grosso do Sul, Brasil

### **Amanda dos Santos Fernandes**

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Engenharia (FAEN)

Dourados - Mato Grosso do Sul, Brasil

### **Maria Fernanda Bezerra Dorigon**

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Engenharia (FAEN)

Dourados - Mato Grosso do Sul, Brasil

### **Michele Arias Delfino dos Santos**

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Engenharia (FAEN)

Dourados - Mato Grosso do Sul, Brasil

### **Raquel Manozzo Galante**

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Engenharia (FAEN)

Dourados - Mato Grosso do Sul, Brasil

### **Leandro Osmar Werle**

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Engenharia (FAEN)

Dourados - Mato Grosso do Sul, Brasil

**RESUMO:** A maçã (*Malus domestica*) é um dos quatro frutos mais consumidos no mundo, sendo o Brasil o sétimo maior produtor mundial. Por seu alto teor de potássio e pela capacidade de oferecer boas quantidades de fibras, a maçã

é uma fruta indicada para a manutenção da saúde, prevenção de doenças cardíacas e de excesso de colesterol no sangue. O processo de secagem vem sendo aplicado a fim de garantir a conservação e agregar valor em alimentos. O trabalho teve como objetivo o estudo da cinética de secagem de fatias de maçã argentina (*Malus domestica* 'Red Delicious') e verde (*Malus domestica* 'Granny Smith') pelo mecanismo da difusão mássica, no qual, utilizou o modelo da 2ª Lei de Fick. As maçãs foram adquiridas no comércio local de Dourados -MS, fatiadas com 0,3cm de espessura, dispostas em secadora de bandeja a 60°C e velocidade constante do ar de secagem de 2 m/s. O processo de desidratação das duas variedades avaliadas de maçãs foi eficiente ao obter umidade de equilíbrio próximo de zero e os parâmetros de difusividade efetiva, estão dentro dos parâmetros encontrados na literatura, sendo os valores de  $6,602 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{min}$  para maçã argentina e  $6,9303 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{min}$  para maçã verde.

**PALAVRAS-CHAVE:** Segunda lei de Fick, difusividade, desidratação.

**ABSTRACT:** The apple (*Malus domestica*) is one of the four most consumed fruits in the world, Brazil is the seventh largest producer in the world. Because of high content of potassium and the ability to provide good amounts of fiber, apple is an indicated fruit for health

maintenance, prevention of heart disease and excess cholesterol in the blood. The drying process has been applied in order to guarantee conservation and add value in food. The objective was to study the drying kinetics of slices of Argentine apple (*Malus domestica* 'Red Delicious') and green (*Malus domestica* 'Granny Smith') by the mass diffusion mechanism, in which it used the model of the 2<sup>nd</sup> Law of Fick. The apples were obtained from the local trade of Dourados-MS, sliced 0.3 cm thick, arranged in a 60 °C tray oven and at a constant drying air velocity of 2 m/s. The dehydration process of the two evaluated varieties of apples was efficient in obtaining equilibrium moisture near zero and the parameters of effective diffusivity are within the parameters found in the literature, being the values of  $6.602 \times 10^{-4}$  cm<sup>2</sup>/min for Argentine apple and  $6.9303 \times 10^{-4}$  cm<sup>2</sup>/min for green apple.

**KEYWORDS:** Fick's second law, diffusivity, dehydration.

## 1 | INTRODUÇÃO

A maçã (*Malus domestica*) é um dos quatro frutos mais consumidos no mundo, sendo o Brasil o sétimo maior produtor mundial. Por seu alto teor de potássio e pela capacidade de produzir boas quantidades de fibras, a maçã é fruta indicada para a manutenção da saúde, prevenção de doenças cardíacas, excesso de colesterol no sangue e para dietas alimentares de emagrecimento, pois devido a sua textura, provoca sensação de saciedade (Nachtigall, 2012; Silva, 1996).

Um problema enfrentado pelos fruticultores é a conservação dos frutos maduros, sendo que o cultivar da macieira é abundante em água, o que o torna propício ao desenvolvimento de microrganismos e a ocorrência de reações químicas bioquímicas e, devido a isso, grande parte da colheita é desperdiçada. Fazem-se necessários métodos para conservação dos alimentos que diminuam o teor de umidade e conciliem um pequeno gasto de energia, objetivando minimizar o desperdício e prolongar a vida útil dos mesmos (Barbosa et al., 2014).

Os principais e mais antigos métodos de conservação de alimentos empregados utilizam sal, açúcar, vinagre, defumação e em destaque, a secagem. A secagem é uma das técnicas mais utilizadas nas indústrias químicas e alimentícias e que em sua grande parte, é o último processo realizado antes da classificação e embalagem (Barbosa et al., 2014; Ost, 2009; Pacheco, 2012; Souza, Ocácia, 2009).

Envolvendo processos complexos, a secagem, pode encadear uma série de etapas que podem afetar na qualidade do produto como, cor, sabor, resistência mecânica e degradação de compostos bioativos, efeitos causados pela temperatura que o alimento é exposto. Além da qualidade do produto, a avaliação da quantidade de energia gasta e do tempo de procedimento se torna fatores primordiais para avaliar a rentabilidade do processo (Camargo et al. 2007; Akanbi et al., 2006; Pacheco, 2012).

A secagem ou desidratação, se baseia na redução da água livre no interior dos alimentos, a qual, aplicando uma fonte de calor sob condições controladas, diminui os

níveis de crescimento microbiano, a taxa de reações químicas ou enzimáticas devido a redução da água do material. O processo de desidratação, por possuir a finalidade de eliminar o líquido volátil presente em um corpo não-volátil, envolve operações unitárias de transferência de calor e massa. Este processo acontece onde uma fonte de calor quente emite energia a um material úmido e que, pela transferência de massa, arrasta o vapor formado para fora do material (Marcinkowski, 2006; Park et al., 2007). Como forma de melhorar o controle desse processo, é importante dispor de modelos que simulem as curvas de secagem nas diversas condições (Karathano, Belessiotis, 1999).

A Teoria Difusional é geralmente utilizada para estudar a cinética de secagem, tendo como base a equação da difusão líquida (2ª Lei de Fick), onde o fluxo de massa é proporcional ao gradiente de concentração dentro do sólido. Crank (1975) propôs uma solução analítica para a Lei de Fick, considerando distribuição de umidade inicial uniforme e ausência de qualquer resistência térmica para uma placa plana infinita. A utilização de modelos empíricos também tem sido feita para descrever a cinética de secagem de vários produtos.

No trabalho de Benedetti et al. (2011), foi avaliado o efeito de um pré-tratamento osmótico e da temperatura de secagem a 60 e 80 °C em maçãs Gala (*Malus domestica bork*). Os dados foram analisados e as curvas foram obtidas através da modelagem matemática de Page. No entanto, Assis (2013) avaliou a secagem a uma temperatura de 60 °C de maçãs impregnadas com diferentes concentrações de lactato de cálcio. Souza e Ocácia (2009) avaliaram a secagem de maçãs Fugi (cruzamento de duas variedades maçãs: “Red Delicious” e “Virginia Ralls Genet”) utilizando diferentes temperaturas, os autores empregaram modelo matemático da Segunda Lei de Fick para obtenção do coeficiente de difusividade. Souza et al. (2016) realizaram a secagem de maçãs por secador solar misto em amostras com diferentes espessuras, temperaturas de secagem e, com os dados, utilizou o modelo da Segunda Lei de Fick para obter os coeficientes de difusão das amostras.

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo o estudo e a modelagem matemática da cinética de secagem de maçã argentina (*Malus domestica* ‘Red Delicious’) e maçã verde (*Malus domestica* ‘Granny Smith’) em secador de bandejas com velocidade de ar constante e determinar o coeficiente difusivo de transferência de massa para as duas variedades da fruta analisadas.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Material

O experimento foi realizado utilizando a maçã argentina (*Malus domestica* ‘Red Delicious’) e maçã verde (*Malus domestica* ‘Granny Smith’) as quais foram adquiridas no comércio local da região de Dourados – Mato Grosso do Sul. A preparação da amostra iniciou com a mensuração de fatias com espessura de aproximadamente 0,3



cm e o corte foi feito com o auxílio de uma faca de aço inox, posteriormente retirado sua casca e, com uma régua, medido o seu diâmetro em duplicata para que pudesse quantificar o diâmetro médio das amostras.

Utilizou-se um secador convectivo de bandejas com fluxo de ar vertical e entrada superior, sendo a temperatura do ar a  $60 \pm 2$  °C e velocidade do ar constante de aproximadamente 2 m/s. A pesagem foi realizada utilizando balança eletrônica analítica (OHAUS Pioneer PA413), com precisão de 0,01g. A secagem ocorreu com fluxo de ar paralelamente a superfície das fatias de maçãs.

## 2.2 Determinação das Curvas de Cinética de Secagem

Para levantamento dos dados cinéticos e obtenção das curvas de secagem, após obter as fatias e mensurá-las, as amostras foram pesadas, onde se obteve o peso inicial das amostras e, em seguida colocadas em estufa de bandeja com circulação de ar a 2 m/s a uma temperatura de 60°C. Para quantificar o teor de água removido, as amostras foram pesadas em intervalos de 15 minutos nas duas primeiras horas, terceira e quarta hora a cada 30 minutos e, após, de hora em hora até obter peso constante, atingindo-se a umidade de equilíbrio ( $X_e$ ). Posteriormente, deixou-se a amostra por 24 horas no secador para a obtenção do peso final da amostra seca ( $W_{ss}$ ).

A umidade inicial das fatias das duas variedades de maçãs analisadas foi determinada com o emprego do peso da amostra úmida ( $W_{úmida}$ ) o do peso final da amostra seca ( $W_{ss}$ ). Desta forma, determinou-se a umidade inicial e a umidade ao longo do tempo (X) pela Equação 1.

$$X_t = \frac{W_{úmida} - W_{ss}}{W_{ss}} \quad (1)$$

Com os dados obtidos foram construídas as curvas típicas de secagem e a taxa de secagem (Ra), sendo a curva de secagem obtida plotando-se a umidade em função do tempo, durante o período de secagem.

As curvas da taxa de secagem (Ra, expressa em  $g_{H_2O}/min.cm^2$ ) foram obtidas a partir do método numérico com a derivação dos dados de umidade em relação ao tempo, além do peso final da amostra seca e da área superficial (A) das amostras expostas ao ar de secagem, com emprego da Equação 2.

$$Ra = \frac{W_{ss} \cdot \Delta X}{A \cdot \Delta t} \quad (2)$$

O adimensional de umidade livre (Y) foi obtido através da Equação 3.

$$Y = \frac{X_t - X_e}{X_o - X_e} \quad (3)$$

## 2.3 Determinação do Coeficiente de Difusividade Efetivo

A difusividade efetiva da água no interior do produto foi determinada a partir da 2ª Lei de Fick (Equação 4) e a solução analítica de Crank (1975) para placa plana, sendo a equação truncada no 1º termo a partir de um valor constante para espessura, temperatura e umidade inicial ou de equilíbrio, desconsiderando-se a contração volumétrica da amostra. As Equações 4 a 7 descrevem a modelagem utilizada para obtenção da difusividade efetiva empregando método gráfico com ajuste exponencial, de acordo com Geankoplis (1998).

$$\frac{X_t - X_e}{X_0 - X_e} = \frac{8}{\pi^2} e^{-\text{Def} \left(\frac{\pi}{2L}\right)^2 \cdot t} \quad (4)$$

A Equação 4, pode ser reescrita, obtendo-se a Equação 5.

$$\frac{X_t - X_e}{X_0 - X_e} = a e^{kt} \quad (5)$$

Onde  $a$  e  $k$  são parâmetros do modelo, os quais representam a constante do modelo e o coeficiente de secagem, respectivamente. Isolando-se a coeficiente de secagem ( $k$ ) a partir da equação anterior, obtém-se a Equação 6, e partir dela é possível determinar o coeficiente de difusão efetivo do produto ( $D_{ef}$ ) (Equação 7).

$$k = -\text{Def} \left(\frac{\pi}{2L}\right)^2 \quad (6)$$

$$-\text{Def} = \frac{k \cdot 4L^2}{\pi^2} \quad (7)$$

Onde:

$t$  - tempo de secagem, min;

$k$  - coeficientes de secagem,  $\text{min}^{-1}$ ;

$a$  - constante do modelo, adimensional;

$L$  – espessura das fatias, cm;

$D_{ef}$  - coeficiente de difusão efetivo,  $\text{cm}^2 \cdot \text{min}^{-1}$ ;

$X_t$  - teor de umidade do produto em um tempo  $t$ ,  $\text{g}_{\text{H}_2\text{O}}/\text{g}$  sólido seco;

$X_0$  - teor de umidade inicial do produto,  $\text{g}_{\text{H}_2\text{O}}/\text{g}$  sólido seco;

$X_e$  - teor de umidade de equilíbrio do produto,  $\text{g}_{\text{H}_2\text{O}}/\text{g}$  sólido seco.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo difusional, considerando geometria de placa plana infinita, foi utilizado para a modelagem da secagem e cálculo da difusividade efetiva. Na Figura 1,

apresentam-se as amostras antes e depois da secagem para a maçã Argentina (*Malus domestica* 'Red Delicious') e maçã verde (*Malus domestica* 'Granny Smith'), pela análise das figuras percebe-se mudanças nas características como cor e o tamanho, quando as mesmas foram submetidas a um processo de secagem a 60 °C.

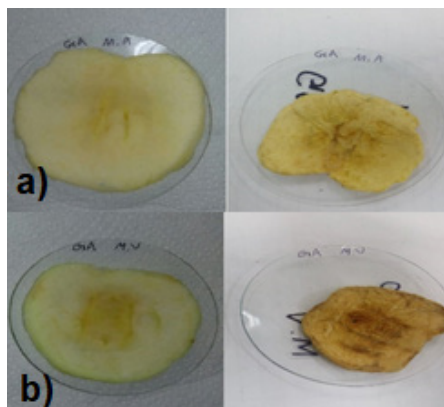


Figura 1 – Maçã Argentina (a) e verde (b) após desidratação.

A partir da Figura 1 é possível notar grande diferença antes e após a secagem na cor e a massa das maçãs. De acordo com Duarte et al. (2012), a alteração de cor se deve ao escurecimento enzimático que ocorre através da ação da peroxidase e outras enzimas oxidativas, muito comum em frutas que passaram por um processo de secagem, principalmente nas superfícies cortadas, pois nelas a reação de escurecimento ocorre em maiores velocidades. Quanto a perda de massa, Silva et al. (2013) confere que durante a secagem ocorre um encolhimento e uma modificação da difusividade de massa efetiva, que ocorre devido as modificações na estrutura interna do produto, devido à perda de água ao longo do tempo.

A partir da desidratação das amostras, foi possível obter as curvas típicas de secagem. A Figura 2 ilustra a variação da umidade livre em relação ao tempo de secagem a uma temperatura constante de 60°C.

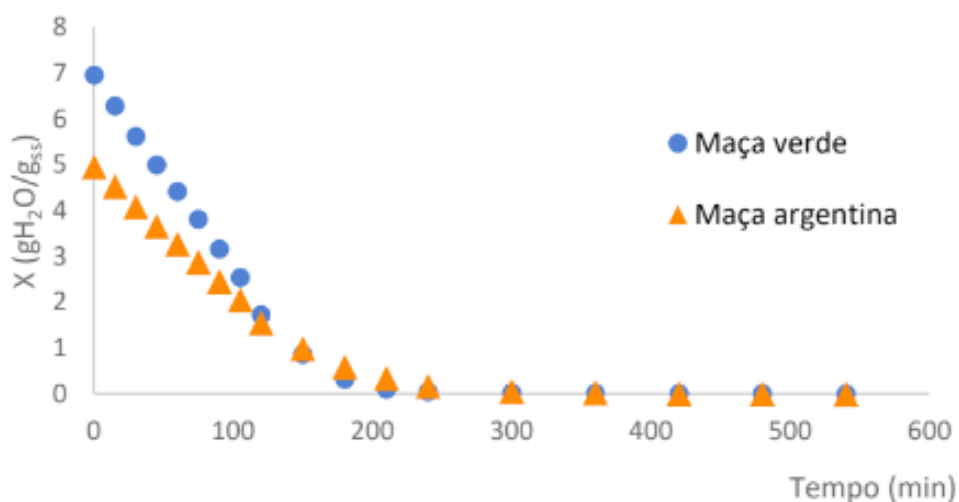


Figura 2 – Curvas de secagem em condições constantes da Maça Argentina e Maça verde.

Na Figura 2, é possível notar que, a umidade livre contida nas amostras tanto de maçã Argentina, quanto na maçã verde vai diminuindo ao longo do tempo até que se mantém constante. Devido ao corte, as amostras permaneceram expostas a circulação de ar paralelamente a superfície das fatias de maçãs, ocasionando a secagem, o que explica a umidade livre decrescente. No início, com o período decrescente na velocidade de secagem, tem-se a umidade crítica, que segundo Marcinkowski (2006), corresponde ao teor de umidade a partir do qual a velocidade de migração de água do interior do produto até a sua superfície é menor do que a velocidade de retirada de água da superfície do produto através do ar de secagem. Tem-se neste caso uma umidade crítica ( $X_c$ ) de 4,96 ( $\text{g}_{\text{H}_2\text{O}}/\text{gss}$ ) e 6,96 ( $\text{g}_{\text{H}_2\text{O}}/\text{gss}$ ) e umidade de equilíbrio ( $X_e$ ) de  $8,2 \times 10^{-4}$  ( $\text{g}_{\text{H}_2\text{O}}/\text{gss}$ ) e  $5,6 \times 10^{-4}$  ( $\text{g}_{\text{H}_2\text{O}}/\text{gss}$ ) para a maçã Argentina e maçã verde, respectivamente. Em média, foram necessárias 9 horas para que as fatias de maçãs secassem até massa constante.

A Figura 3 ilustra a taxa de secagem em função da umidade livre das amostras de maçã argentina e maçã verde, a partir dela é possível observar o período de acomodação inicial (A-B), período da taxa constante de secagem (B-C) e a taxa decrescente (C-D). Verifica-se também que a partir da análise dos dados observa-se que no início do processo, a remoção de umidade foi significativamente mais elevada quando comparada ao período final do processo. As curvas de taxa de secagem representam a variação do conteúdo de umidade do produto em relação à evolução do tempo, ela resulta da derivação da curva de secagem em relação à quantidade de umidade e pode ser dividida em período de taxa constante de secagem e período de taxa decrescente de secagem (Park et al., 2007).

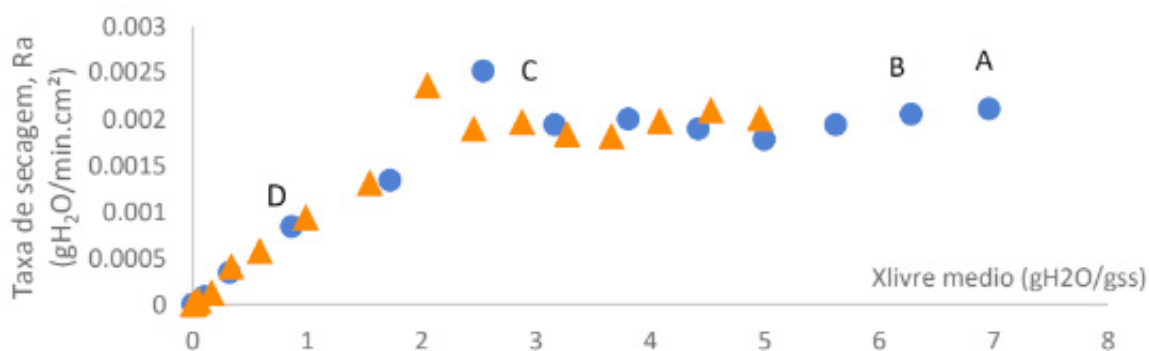


Figura 3 – Representação da taxa de secagem.

A partir dos dados obtidos da Figura 3, pode-se identificar o momento em que a velocidade se torna decrescente (C-D) para ambas amostras. Observa-se ainda, pela análise das curvas, que as taxas de secagens para as duas variedades de maçãs são muito semelhantes, porém a taxa da maçã verde foi levemente superior em alguns períodos da secagem. Apesar das duas amostras serem maçãs, a diferença na sua composição e a forma em que as fibras disponibilizam a água do interior para a superfície, pode influenciar no valor da taxa de secagem. O modelo da 2ª Lei de Fick

foi ajustado aos dados utilizando o período de taxa de secagem decrescente, sendo que a equação exponencial deste modelo é apresentada na Figura 4 para as duas variedades de maçãs analisadas.

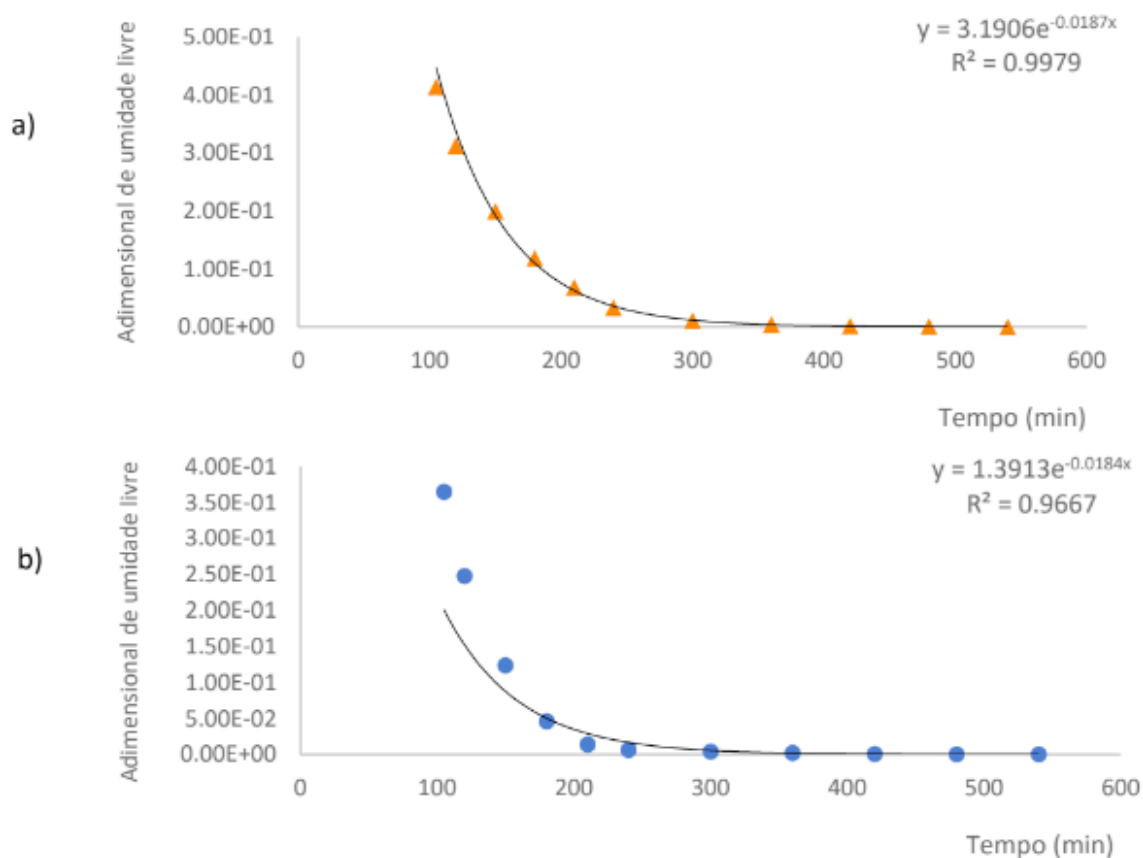


Figura 4 – Cinética de secagem utilizando o modelo da 2ª Lei de Fick para maçã argentina (a) e maçã verde (b).

A Figura 4 representa o ajuste dos dados experimentais pelo modelo da 2ª Lei de Fick para as amostras das duas variedades de maçãs avaliadas. Verifica-se que o modelo ajustado aos dados experimentais para as duas variedades de maçãs apresenta coeficientes de determinação ( $R^2$ ) superiores a 0,96, podendo ser considerados como um bom ajuste, sendo que, para a maçã argentina, o ajuste foi superior possuindo o melhor valor  $R^2$  nas condições avaliadas. Através das equações do ajuste obteve-se os valores para a constante de secagem ( $k$ ), e com seu valor obteve-se a difusividade efetiva ( $D_{ef}$ ) da secagem da maçã argentina e maçã verde, ambos apresentados na Tabela 1.

Variedade	$k$ ( $\text{min}^{-1}$ )	$D_{ef}$ ( $\text{cm}^2/\text{min}$ )
Maça argentina	-0,0187	$6,8209 \times 10^{-4}$
Maça verde	-0,0184	$6,7115 \times 10^{-4}$

Tabela 1 – Valores obtidos experimentalmente da constante de secagem e difusividade efetiva de maçãs argentina e verde.

O estudo de secagem de maçãs tipo Funji de Souza e Ocácia (2009) mostra que a uma temperatura de 60 °C e com velocidade de circulação a 1 m/s a difusividade efetiva ( $D_{ef}$ ) obtida foi de  $5,7366 \times 10^{-4}$  cm<sup>2</sup>/min. Já Souza, et al. (2016), demonstra que em secagens de maçãs argentinas a uma temperatura próxima de 54 °C e com velocidade de 2,5 m/s, gerou difusividade efetiva ( $D_{ef}$ ) de  $6,912 \times 10^{-5}$  cm<sup>2</sup>/min. A diferença nos valores do  $D_{ef}$  encontrado no trabalho e comparados aos encontrados na literatura pode ocorrer devido a diferença de velocidade de circulação do ar da estufa de secagem, temperatura utilizada, espessura da fatia das amostras e pelas distinções das espécies de maçãs utilizadas.

#### 4 | CONCLUSÕES

O processo de secagem das maçãs argentina e verde foram eficientes, pois se obteve uma umidade de equilíbrio próximo de zero. Os modelos matemáticos ajustados para as duas cinéticas de secagem avaliadas se mostraram precisos quando analisado o coeficiente de determinação. O comportamento das curvas do adimensional de umidade e da taxa de secagem obtidos no presente estudo apresentaram comportamento cinético característico, e foram compatíveis com a maior parte das matérias-primas vegetais e alimentícias encontradas na literatura, sendo que os parâmetros de difusividade efetiva da secagem para ambas amostras, estão próximos aos valores mencionados por outros autores, sendo o valor obtido nesse trabalho, para este parâmetro foi maior. Quando comparadas as duas variedades de maçãs, o coeficiente difusivo da maçã argentina mostra-se superior ao da maçã verde, isso demonstra uma maior facilidade na retirada de água do interior do alimento para a maçã argentina.

#### REFERÊNCIAS

AKANBI, C. T. R.; ADEYEMI, S.; OJO, A. **Drying characteristics and sorption isotherm of tomato slices**. Journal of Food Engineering, Amsterdam, v. 73, n. 2, p. 157-163, 2006.

ASSIS, F. R. **Desidratação e caracterização físico-química de maçãs impregnadas com lactato de cálcio**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

BARBOSA, L. S.; MACEDO, J. L.; SANTOS, C. M.; MACHADO, A. V. **Estudo da secagem de frutos tropicais do Nordeste**. Revista Verde de Agronegócio e Desenvolvimento Sustentável, v. 9, n. 1, p. 186-190, 2014.

BENEDETTI, P. C. D.; PEDRO, M. A. M.; MATHIAS, J.C.; CHIARELLI, P. V. **Efeito da desidratação osmótica como tratamento preliminar na secagem da maçã gala (*Malus domestica bork*) e mamão formosa (*Carica papaya L.*)**. Revista Científica Unilago, p. 293-308, 2011.

CAMARGO, G. A.; HAJ-ISA, N.; QUEIROZ, M. R. **Avaliação da qualidade de tomate seco em**

**conserva**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 11, n. 5, p. 521-526, 2007.

CRANK, J. **The mathematics of diffusion**. 2.ed. Oxford: Clarendon Pres. p. 414, 1975.

DUARTE, M. E. M.; UGULINO, S. M. P.; MATA, M. E. R. M. C.; GOUVEIA, D. S., QUEIROZ, A. J. M. Desidratação osmótica de fatias de jaca. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 43, n. 3, p. 478-483, 2012.

GEANKOPLIS, C. J. **Procesos de Transporte y operaciones unitarias**. 3Ed. CDMX: Editora Continental.

KARATHANOS, V. T.; BELESSIOTIS, V. G. **Application of a thin-layer equation to drying data of fresh and semi-dried fruits**. Journal of Agricultural Engineering Research, v. 74, p. 355-361, 1999.

MARCINKOWSKI, E. A. **Estudo da cinética de secagem, curvas de sorção e predição de propriedades termodinâmicas da proteína texturizada de soja**. 2006, 127 f. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

NACHTIGALL, G. R. **Maçã: produção**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004.

OST, S. **Mulher e mercado de trabalho. Âmbito Jurídico, Rio Grande**, 2009. Disponível em: <[http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=6088](http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=6088)>. Acesso em: 15 jan. 2018.

PACHECO, CRF. **Capítulo 1-Conceitos básicos de secagem. Curso de especialização em papel e celulose, 2012**. Disponível em: <  
>. Acesso em: 12 jan. 2018

PARK, K.J.; ANTONIO, G.C.; OLIVEIRA, R.A.; PARK, K.J.B. **Apostila de conceitos de processo e equipamentos de secagem**. Campinas: Centro de Tecnologia e Engenharia Agroindustrial, 2007.

SILVA, S. **Frutas Brasil frutas**. 1Ed. São Paulo: Empresa das Artes, p. 169-171, 1996.

SILVA, W.P.; SILVA, C.M.D.P.S.; GOMES J.P. **Drying description of cylindrical pieces of bananas in diferente temperatures using diffusion models**. Journal of Food Engineering., v. 117, n. 3, p. 417-424, 2013.

SOUZA, M. S.; CRUZ, V. M. V.; PENA, G. L.; CORREIA, L. K.; SANTANA, L. T.; REIS, C. M. **Estudo da cinética de secagem da maçã (*Malus Domestica Borkh*) em secador solar misto sob convecção forçada**. In: XXI Congresso brasileiro de engenharia química, 2016.

SOUZA, V. C.; OCÁCIA, G. C. **Cinética da secagem de maçã em secador convectivo**. In: VIII Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica, 2009.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

### **Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto**

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso (2005), com especialização na modalidade médica em Análises Clínicas e Microbiologia. Em 2006 se especializou em Educação no Instituto Araguaia de Pós graduação Pesquisa e Extensão. Obteve seu Mestrado em Biologia Celular e Molecular pelo Instituto de Ciências Biológicas (2009) e o Doutorado em Medicina Tropical e Saúde Pública pelo Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (2013) da Universidade Federal de Goiás. Pós-Doutorado em Genética Molecular com concentração em Proteômica e Bioinformática. Também possui seu segundo Pós doutoramento pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Aplicadas a Produtos para a Saúde da Universidade Estadual de Goiás (2015), trabalhando com Análise Global da Genômica Funcional e aperfeiçoamento no Institute of Transfusion Medicine at the Hospital Universitätsklinikum Essen, Germany.

Palestrante internacional nas áreas de inovações em saúde com experiência nas áreas de Microbiologia, Micologia Médica, Biotecnologia aplicada a Genômica, Engenharia Genética e Proteômica, Bioinformática Funcional, Biologia Molecular, Genética de microrganismos. É Sócio fundador da “Sociedade Brasileira de Ciências aplicadas à Saúde” (SBCSaúde) onde exerce o cargo de Diretor Executivo, e idealizador do projeto “Congresso Nacional Multidisciplinar da Saúde” (CoNMSaúde) realizado anualmente no centro-oeste do país. Atua como Pesquisador consultor da Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG. Coordenador do curso de Especialização em Medicina Genômica e do curso de Biotecnologia e Inovações em Saúde no Instituto Nacional de Cursos. Como pesquisador, ligado ao Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás (IPTSP-UFG), o autor tem se dedicado à medicina tropical desenvolvendo estudos na área da micologia médica com publicações relevantes em periódicos nacionais e internacionais.



Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-299-9

