



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	
Thânia 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**

<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>125</b>
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO QUÍMICA E TECNOLÓGICA DE FARINHAS DE MARACUJÁ ( <i>Passiflora edulis</i> )	
Márlia Barbosa Pires Josiele Lima Lobão Juliana Guimarães da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.99919300415</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>134</b>
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE REPOLHO ROXO ( <i>Brassica oleracea</i> ) 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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.99919300416</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>143</b>
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, QUANTIFICAÇÃO DOS COMPOSTOS BIOATIVOS E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE MÉIS PARAENSES	
Iuri Ferreira da Costa Maricely Janette Uría Toro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.99919300417</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>150</b>
CARACTERIZAÇÃO DO CONCENTRADO PROTEICO DE PEIXE OBTIDO A PARTIR DA CABEÇA DO PIRARUCU ( <i>Arapaima gigas</i> )	
Lara Milhomem Guida Mariana Carvalho Barbosa Amanda Campos Feitosa Jorquiana Ferreira Leite Abraham Damian Giraldo Zuniga	
<b>DOI 10.22533/at.ed.99919300418</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>156</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.99919300419</b>	

**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**

## 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**

Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Engenharia de Alimentos  
Belém – Pará

### **Cinthya Elen Pereira de Lima**

Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica  
Belém – Pará

### **Eduardo Gama Ortiz Menezes**

Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-graduação em Engenharia Química  
Belém – Pará

### **Marielba de Los Angeles Rodriguez Salazar**

Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Engenharia de Alimentos  
Belém – Pará

### **Glides Rafael Olivo Urbina**

Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Engenharia de Alimentos  
Belém – Pará

### **Priscila do Nascimento Bezerra**

Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Engenharia de Alimentos  
Belém – Pará

### **Fernanda Wariss Figueiredo Bezerra**

Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Engenharia de Alimentos

Belém – Pará

### **Maria Caroline Rodrigues Ferreira**

Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Engenharia de Alimentos  
Belém – Pará

### **Antônio Robson Batista de Carvalho**

Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Engenharia de Alimentos  
Belém – Pará

### **Flávia Cristina Seabra Pires**

Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Engenharia de Alimentos  
Belém – Pará

### **Pedro Alam de Araújo Sarges**

Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica  
Belém - Pará

### **Raul Nunes de Carvalho Junior**

Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Engenharia de Alimentos  
Belém – Pará

**RESUMO:** Jambu é uma planta nativa da região amazônica, sendo altamente consumida na composição de pratos típicos regionais do estado do Pará. Seu óleo é muito valorizado na indústria alimentícia e de cosméticos por

apresentar propriedades nutricionais e farmacológicas importantes. A extração supercrítica, utilizando CO<sub>2</sub> como solvente, apresenta-se como uma tecnologia favorável para aplicações na indústria alimentícia, por ser considerada uma tecnologia verde, que apresenta produtos livres de resíduos tóxicos de solvente. Estudos de solubilidade de determinados solutos em CO<sub>2</sub> supercrítico são de grande importância para o projeto de processos. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi de prever a solubilidade de solutos presentes no extrato de jambu em CO<sub>2</sub> supercrítico. Foram utilizados métodos de contribuição de grupo para o cálculo das propriedades termofísicas das principais substâncias que constituem o óleo. E para o cálculo das propriedades do óleo, utilizou-se a regra de Kay (1936). Os resultados irão auxiliar nas determinações de condições operacionais de processo de extração supercrítica, bem como na melhoria de processo de obtenção de teores mais elevados de espilantol, principal substância bioativa do jambu.

**PALAVRAS-CHAVE:** óleo de jambu. Solubilidade. Extração supercrítica.

**ABSTRACT:** Jambu is a native plant from the Amazon region, being highly consumed in typical regional dishes composition from the state of Para. Its oil is highly valued in the food and cosmetics industry for its important nutritional and pharmacological properties. Supercritical extraction, using CO<sub>2</sub> as solvent, is a favorable technology for applications in the food industry, as it is considered a green technology, which presents toxic solvent residues free products. Solubility studies of certain solutes in supercritical CO<sub>2</sub> are of great importance for the processes design. In this way, the aim of this work was to predict the solutes solubility present in the jambu extract in supercritical CO<sub>2</sub>. Group contribution methods were used to calculate the thermophysical properties of the main oil constituents. And for the oil properties calculation it was used kay (1936) rule. The results will aid in the operational conditions determinations of supercritical extraction process, as well as in the process improvement of obtaining higher levels of espilantol, the main bioactive substance of jambu.

**KEYWORDS:** jambu oil. Solubility. Supercritical extraction.

## 1 | INTRODUÇÃO

Jambu (*Acmella oleracea* (L.) R. K. Jansen) é uma hortaliça não-convencional considerada doméstica, devido seu alto consumo, principalmente na região norte do Brasil. Suas aplicações alimentícias mais conhecidas são da utilização na composição de pratos típicos como o pato no tucupi e tacacá, além de saladas e cozidos. Apresenta gosto acre e pungente, liberando sensação de dormência e salivação na boca (HIND & BIGGS, 2003; JIROVETZ et. al., 2006; TIWARI et. al., 2011; DIAS et. al., 2012; PAULRAJ et. al., 2013). O extrato de jambu possui alto valor de mercado devido suas propriedades nutricionais, funcionais e farmacológicas, sendo muito valorizado na indústria alimentícia. E os métodos de obtenção do óleo tem sido bastante estudados. Um dos métodos é a extração com fluido supercrítico, que tem sido amplamente

estudada por diversos pesquisadores, devido sua alta capacidade de separação, purificação ou fracionamento de compostos presentes na natureza com propriedades químicas, nutricionais e farmacológicas de grande interesse nos mais diversos segmentos industriais, gerando produtos de alto valor agregado. A utilização do dióxido de carbono como solvente torna esta tecnologia ecologicamente sustentável e aceita na indústria de alimentos, uma vez que o solvente apresenta características favoráveis de baixa toxicidade, não inflamável, inerte, baixo custo, de temperatura crítica baixa (31°C) e disponível em abundância, sendo de fácil remoção dos materiais extraídos, além de ser não polar e geralmente reconhecido como seguro (GRAS) para uso em produtos alimentícios. Sendo suas aplicações mais comuns na indústria de alimentos na extração de lúpulo e descafeinação de café (SAHENA et. al., 2009; BECKMAN, 2004; RAI et. al., 2015).

Como o objetivo de ampliar a gama de aplicações industriais, é necessário um conhecimento mais amplo das propriedades dos compostos presentes nas matrizes alimentícias, além de saber como correlacioná-los aos parâmetros de pressão e temperatura. Neste sentido, o conhecimento da solubilidade de solutos no solvente, torna-se um parâmetro fundamental para projetos envolvendo tecnologia supercrítica.

Dados experimentais de solubilidade são escassos na literatura, sendo de grande importância a utilização de metodologias que forneçam propriedades preditivas de qualquer soluto no solvente em questão, afim de que possam auxiliar na execução de projetos, bem como na definição de condições ótimas de obtenção de determinadas substâncias. Os simuladores comerciais como Hysys apresentam-se como uma ferramenta de auxílio, pois utilizam modelos rigorosos de transferência de massa e de equilíbrio de fases que descrevem diferentes operações unitárias da engenharia de processos, comprovados na literatura através de inúmeras aplicações e utilizado frequentemente pela indústria de cosmético e produtos naturais. No entanto, a simulação deste processo requer modelos termodinâmicos que descrevam o equilíbrio de fases. As equações de estado cúbicas são os modelos mais consistentes e empregados nos simuladores de processos que descrevem o equilíbrio de fases a altas pressões. A correlação de dados do equilíbrio para aplicação no simulador precisa de informações das substâncias puras que compõe o sistema de análise, como propriedades críticas, temperatura normal de ebulição e fator acêntrico. (ARAÚJO, 1997; CARVALHO JUNIOR, 2000)

Tendo em vista a problemática exposta, o objetivo deste capítulo foi de determinar parâmetros de solubilidade do óleo de jambu, bem como dos seus principais constituintes.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Dados experimentais

Utilizou-se neste trabalho, a composição mássica percentual em teor de ácidos graxos, tendo como referência os valores publicados por PHRUTIVORAPONGKUL et. al. (2008), onde foram selecionados os ácidos graxos que apresentaram teor percentual maior do que 4%. Além disso, também foi adicionada a substância espilantol na composição para constituir o óleo de jambu. O teor de espilantol considerado no óleo de jambu é de 65,4%, de acordo com obtido por DIAS et al. (2012). A tabela 1 apresenta a composição do óleo de jambu em fração molar normalizada.

Constituintes	Fração molar
C16:0	0,1344
C18:0	0,0213
C18:1	0,0412
C18:2	0,2680
Espilantol	0,5351

Tabela 1 - Fração molar dos constituintes do óleo de Jambu com valores normalizados

Fonte: Phrutivorapongkul et. al. (2008)

A partir de uma revisão da literatura, obteve-se um banco de dados experimentais referentes a sistemas de equilíbrio de fases que representem a interação entre o dióxido de carbono e cada ácido graxo demonstrado na tabela 1. Os dados foram utilizados para estimar os parâmetros de interação da equação de estado de Soave-Redlich-Kwong utilizando a regra de mistura quadrática. A tabela 2 apresenta os dados experimentais de equilíbrio de fases dos ácidos graxos utilizados neste trabalho.

Sistemas + CO <sub>2</sub>	Faixa de Temperatura (K)	Faixa de Pressão (bar)	Número de Pontos Experimentais (dados)	Referência Bibliográfica
C16:0	373,2–473,2	10,1 – 50,7	10(P,T,x,y)	YAU (1992)
C18:0	308–328	139 – 405	6(P,T,y)	MAHESHWARI (1992)
C18:1	313,15–333,15	71 – 288,1	12(P,T,x,y)	ZOU (1990)
C18:2	313,15 – 333,15	63,4 – 271,4	12(P,T,x,y)	ZOU (1990)

Tabela 2 - Referência dos dados experimentais dos sistemas utilizados para a estimativa dos parâmetros de interação binária

### 2.2 Cálculo das propriedades termofísicas das substâncias puras

Os dados de propriedades críticas das substâncias são necessários para o cálculo da solubilidade. No entanto, algumas substâncias não apresentam dados experimentais de equilíbrio de fases na literatura. Desta forma, utiliza-se ferramentas

de predição dessas propriedades, como os métodos de contribuição de grupo. Neste trabalho, foram calculadas as propriedades críticas do espilantol e dos principais ácidos graxos que constituem o óleo de jambu, afim de se utilizar os dados na predição de solubilidade do óleo de jambu. Para os cálculos de temperatura normal de ebulição, temperatura crítica e pressão crítica utilizou-se o método de MARRERO-GANI (2001). Para a predição do fator acêntrico foi utilizada a definição de PITZER (1955) e para a predição da pressão de vapor, utilizou-se a metodologia de NANNOOLAL et. al. (2008). A tabela 3 apresenta as moléculas de cada ácido graxo e do espilantol.

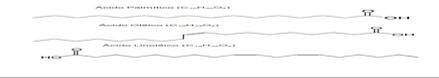
Substância	Estrutura
Ácido palmítico (C16:0)	
Ácido esteárico (C18:0)	
Ácido oleico (18:1)	
Ácido linoleico (C18:2)	
Espilantol	

Tabela 3 – Estruturas moleculares das substâncias constituintes do óleo de jambu

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de temperatura de ebulição ( $T_b$ ), temperatura crítica ( $T_c$ ), pressão crítica ( $P_c$ ) e fator acêntrico ( $\omega$ ), estimados por metodologias de contribuição de grupo, de CONSTANTINOU & GANI (1994) e NANNOOLAL et.al. (2008), estão apresentados na tabela 4, assim como os valores das propriedades do óleo de jambu que foram calculados com a utilização da regra de KAY (1936), sendo considerada a fração mássica de cada constituinte. O cálculo dessas propriedades oferece parâmetros para melhoria ou otimização do processo de extração supercrítica, auxiliando na elaboração de projetos.

Substância	$T_b(K)$	$T_c(K)$	$P_c(bar)$	$\omega$
C16:0	608,4731	780,3814	14,1765	0,9102
C18:0	626,8235	796,6483	12,4403	0,9387
C18:1	626,8074	797,5042	12,6837	0,9368
C18:2	626,7912	798,3560	12,9357	0,9214
Espilantol	620,1471	850,9421	18,4495	0,4849
Óleo de Jambu	620,7754	824,0082	16,0320	0,6873

Tabela 4 - Propriedades termofísicas de cada constituinte do óleo de jambu considerado neste presente trabalho.

A tabela 5 apresenta os desvios médios absolutos representados como a diferença entre o valor calculado e o valor experimental para a composição em fração líquida ( $\Delta x$ ) e fração da fase vapor ( $\Delta y$ ), onde estes valores foram calculados utilizando a equação de Soave-Redlich-Kwong (SRK) com a regra de mistura quadrática (QUAD). Para os devidos cálculos foram utilizados os programas computacionais EDEFLASH (ARAUJO et al., 2006) e PE (PFOHL et al., 2000). A equação de estado utilizou como informações necessárias as propriedades físicas ( $T_c$ ,  $P_c$  e  $\omega$ ) da tabela 4. Os dados de equilíbrio entre as fases líquidas e vapor do sistema multicomponente foram correlacionados considerando um sistema pseudo-binário e a equação de SOAVE-REDLICH-KWONG (1972) com regra de mistura quadrática (QUAD). Neste caso, os parâmetros de interação de cada constituinte do óleo utilizados para caracterizar o óleo como uma pseudo-mistura foram aqueles que apresentaram o menor valor da função objetivo. Os parâmetros da equação e o valor da função objetivo estão indicados na tabela 6. Utilizando o conhecimento de solubilidade entre soluto e solvente, a equação de estado cúbica e seus respectivos parâmetros de interação foram construídos gráficos de solubilidade comparando os valores calculados com os valores experimentais apenas para os ácidos graxos, uma vez que, para o espilantol, bem como o óleo de jambu, não há dados experimentais.

Substância	T(K)	$\Delta x$	$\Delta y$
C16	373,2	0,013173 <sup>b</sup>	0,000002 <sup>b</sup>
	473,2	0,007741 <sup>b</sup>	0,000463 <sup>b</sup>
C18:0	308	0,589193 <sup>a</sup>	0,008520 <sup>a</sup>
	328	0,660756 <sup>a</sup>	0,000227 <sup>a</sup>
C18:1	313,15	0,081005 <sup>b</sup>	0,008861 <sup>b</sup>
	333,15	0,029334 <sup>b</sup>	0,004642 <sup>b</sup>
C18:2	313,15	0,200179 <sup>b</sup>	0,008364 <sup>b</sup>
	333,15	0,064647 <sup>b</sup>	0,007576 <sup>b</sup>

Tabela 5 - Erro médio absoluto obtido entre o valor calculado e valor experimental

a: EDEFLASH

b: PE

Substância	T(K)	EOS SRK (QUAD)		
		$k_{ij}$	$l_{ij}$	FO
C16	373,2	0,11661 <sup>b</sup>	0,01864 <sup>b</sup>	0,451
	473,2	0,14728 <sup>b</sup>	0,0564 <sup>b</sup>	0,3474
C18:0	308	-0,25425 <sup>a</sup>	-0,06332 <sup>a</sup>	2,45E-28
	328	0,179218 <sup>a</sup>	0,085523 <sup>a</sup>	0,811422

C18:1	313,15	0,20385 <sup>b</sup>	0,11195 <sup>b</sup>	1,0103
	333,15	0,09589 <sup>b</sup>	0,01307 <sup>b</sup>	0,7198
C18:2	313,15	0,15504 <sup>b</sup>	0,01176 <sup>b</sup>	1,4997
	333,15	0,17280 <sup>b</sup>	0,10109 <sup>b</sup>	0,8976

Tabela 6 - Parâmetros de interação binária obtidos para a equação de SRK com regra de mistura quadrática

a: EDEFLASH

b: PE

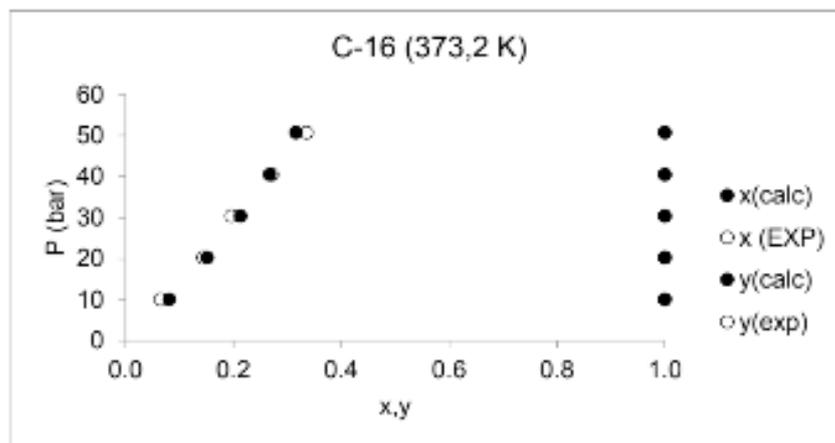


Gráfico 1 – Comparação gráfica entre os valores experimentais e os calculados pela equação de Soave-Redlich-Kwong (1972) para o ácido graxo C16 a temperatura de 373,2 K.

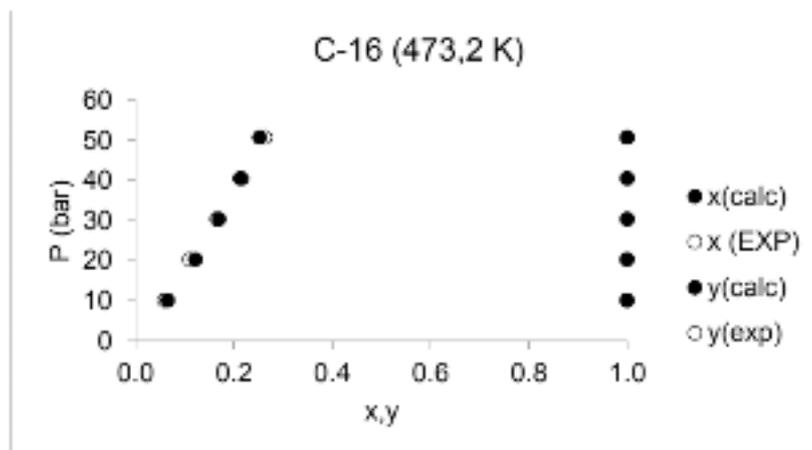


Gráfico 2 – Comparação gráfica entre os valores experimentais e os calculados pela equação de Soave-Redlich-Kwong (1972) para o ácido graxo C16 a temperatura de 473,2 K

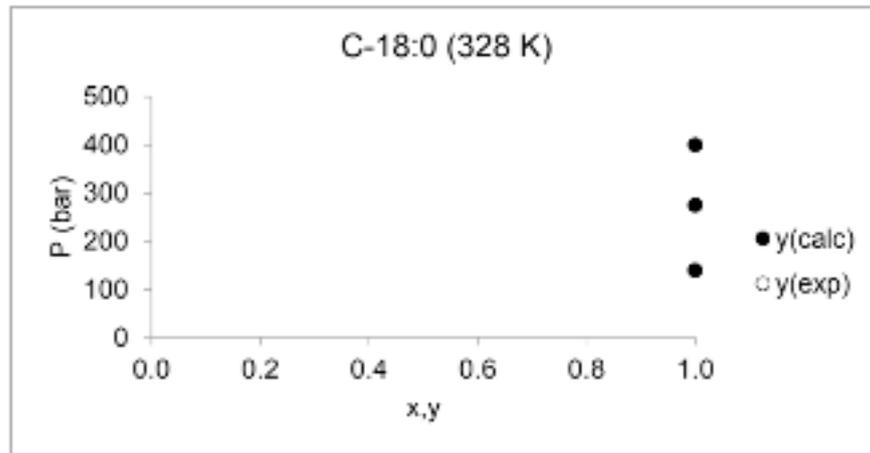


Gráfico 3 – Comparação gráfica entre os valores experimentais e os calculados pela equação de Soave-Redlich-Kwong (1972) para o ácido graxo C18:0 a temperatura de 328 K

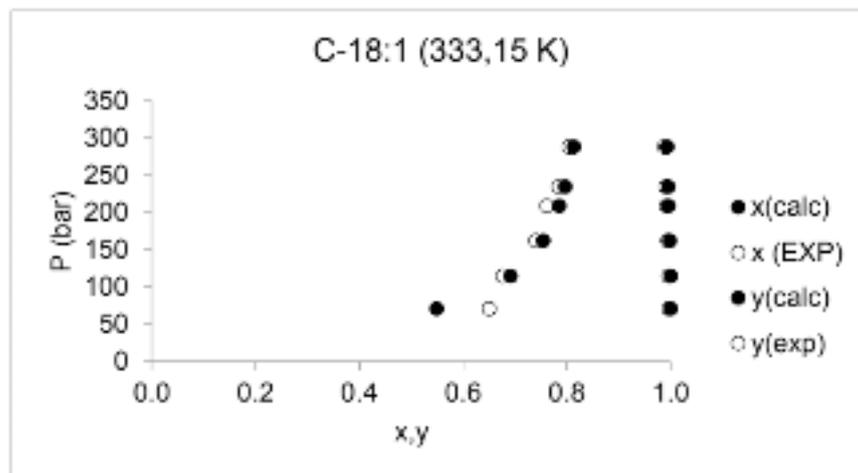


Gráfico 4 – Comparação gráfica entre os valores experimentais e os calculados pela equação de Soave-Redlich-Kwong (1972) para o ácido graxo C18:1 a temperatura de 333,15 K

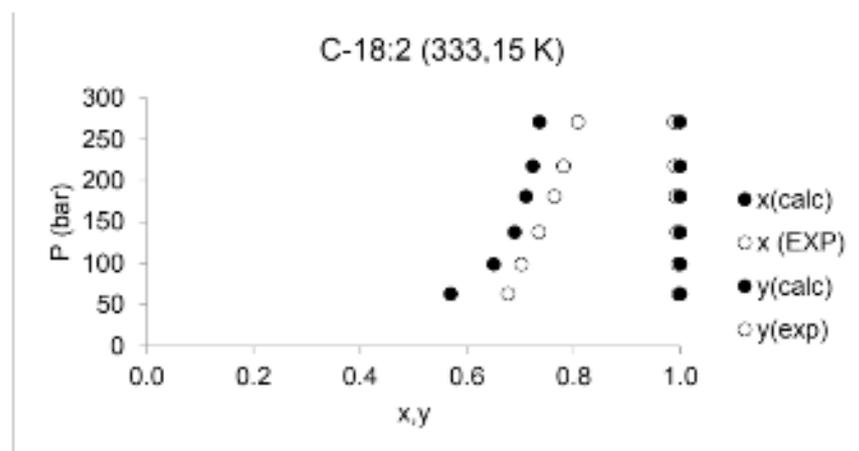


Gráfico 5 – Comparação gráfica entre os valores experimentais e os calculados pela equação de Soave-Redlich-Kwong (1972) para o ácido graxo C18:2 a temperatura de 333,15 K

## 4 | CONCLUSÕES

Tendo em vista a importância das propriedades físicas dos constituintes do óleo de jambu e sua relação com o dióxido de carbono em processos de separação química, neste trabalho foi possível identificar a interação entre estes constituintes por meio da relação entre a temperatura e a pressão. O conhecimento sobre solubilidade do dióxido de carbono no soluto de interesse é importante para a elaboração de projetos de processos de separação que aplicam a tecnologia supercrítica. Neste sentido, o objetivo deste trabalho consistiu na identificação da solubilidade do dióxido de carbono em relação às substâncias que constituem o pseudo-óleo a partir de dados calculados e experimentais de acordo com a literatura.

As informações obtidas como, por exemplo, a solubilidade do dióxido de carbono em fase vapor e líquida, o conhecimento dos valores relacionados aos parâmetros de interação entre soluto e solvente assim como o conhecimento das propriedades físicas e termodinâmicas de cada substância de interesse neste trabalho permitiram em conjunto a identificação de condições de pressão e temperatura que apresentaram maior nível de solubilidade da fase vapor de dióxido de carbono no óleo de jambu, produto de interesse neste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. E. **Estudo do equilíbrio de fases para sistemas óleo vegetal/dióxido de carbono empregando a equação de peng – robinson**. Tese de Doutorado, DEA/FEA-UNICAMP, SP, Brasil, p.314, 1997.
- ARAÚJO, M. E.; AZEVEDO-JR., C. M.; SANTOS, J. L.; PENA, M. V.; MEIRELES, M. A. A. **Programa Computacional para o Cálculo do Equilíbrio de Fases de Sistemas Multicomponentes empregando o Algoritmo Flash**. Proceedings of XXVII Iberian Latin American Congress on Computational Methods in Engineering, CD-ROM, p. 1-19, setembro, 2006.
- BECKMAN, E. J. **Supercritical and near-critical CO<sub>2</sub> in green chemical synthesis and processing**, J. Supercrit. Fluids. v.28, p.121–191, 2004.
- CARVALHO JUNIOR, R.N. **Estudo do desempenho da equação de Peng-Robson para o cálculo da pressão de vapor de substâncias termosensíveis**. 2000. 173 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Pará, Belém. 2000.
- DIAS, A.M.A.; SANTOS, P.; SEABRA, I.J.; JÚNIOR, R.N.C.; BRAGA, M.E.M.; DE SOUSA, H.C. **Spilanthol from *Spilanthus acmella* flowers, leaves and stems obtained by selective supercritical carbon dioxide extraction**, J. Supercrit. Fluid. v.61, p.62–70, 2012.
- HIND, N.; BIGGS, N. ***Acmella oleracea*: Compositae**. Curtis's Botanical Magazine. v.20, n.1, p.31-39. 2003.
- JIROVETZ, L.; BUCHBAUER, G.; ABRAHAM, G.T.; SHAFI, M.P. **Chemical composition and olfatoric characterization of *Acmella radicans* (Jacq.) R.K. Jansen var. *radicans* from southern India**, Flavour and Fragrance Journal. v.21, p.88–91, 2006.

MAHESHWARI, P.; NIKOLOV, Z. L.; WHITE, T.M.; HARTEL, R.; **Solubility of Fatty Acids in Supercritical Carbon Dioxide**. JAOCS. v. 69, n.11, p. 1069-1076, 1992.

MARRERO, J; GANI, R. Group-contribution based estimation of pure component properties. Fluid Phase Equilibria. v. 183, p. 183-208, 2001.

NANNOOLAL, Y.; RAREY, J.; RAMJUGERNATH, D. **Estimation of Pure Component Properties Part 3. Estimation of The Vapor Pressure of Non-Electrolyte Organic Compounds via Group Contributions and Group Interactions**. Fluid Phase Equilibria, v.269, p.117–133, 2008.

PAULRAJ, J.; GOVINDARAJAN, R.; PALPU, P. **The genus Spilanthes ethnopharmacology, phytochemistry, and pharmacological properties: A review**. Advances in Pharmacological Sciences. p.1-23, 2013.

PFOHL, O.; PETKOV, S.; BRUNER, G. **Pe 200: A Powerful Tool to Correlate Phase Equilibria**; Herbert Utz: Munich, ISBN 3-89675-751-2, 2000.

PHRUTIVORAPONGKUL, A.; CHAIWON, A.; VEJABHIKUL, S.; NETISINGHA, W.; CHANSAKAOW, S. **“An Anesthetic Alkamide and Fixed Oil From *Acmella Oleracea*”**, J Health Res v.22, n.2, 97-99, 2008.

PITZER, K.S.; LIPPMAN, D.Z.; CURL-JR., HUGGINS, C.M.; PATERSEN. **The volumetric and Thermodynamic Properties of Fluids I. Theoretical Basis and Virial Coefficients II. Compressibility Factor, Vapor Pressure and Entropy of Vaporization**. Journal of The American Chemists' Society, v.77, p.3427-3440, 1955.

RAI, A.; MOHANTY, B.; BHARGAVA, R. **Modeling and response surface analysis of supercritical extraction of watermelon seed oil using carbon dioxide**, Sep. Purif. Technol. v.141, p.354–365, 2015.

SAHENA, F.; ZAIDUL, I.S.M.; JINAP, S.; KARIM, A.A.; ABBAS, K.A.; NORULAINI, N.A.N.; OMAR, A.K.M. **Application of supercritical CO<sub>2</sub> in lipid extraction – A review**, J. Food Eng. v.95, p.240–253, 2009.

SOAVE, G. **Equilibrium Constants from a Modified Redlich-kwong Equation of State**. Chemical Engineering Science, v.27, p.1192-1203, 1972.

TIWARI K.L.; JADHAV S.K.; JOSHI V. **An updated review on medicinal herb genus Spilanthes**. Chin J Integr Med. v.9, p.1170-8, 2011.

YAU, J-S.; CHIANG, Y-Y.; SHY, D-S.; TSAI, F-N. **Solubilities of Carbon Dioxide in Carboxylic Acids under High Pressures**. Journal of Chemical Engineering of Japan v.25, p. 544-548, 1992.

ZOU, M.; YU, Z-R.; KASHULINES, P.; RIZVI, S.S.H.; ZOLLWEG, J.A. **Fluid-Liquid Phase Equilibria of Fatty Acids and Fatty Acid Methyl Esters in Supercritical Carbon Dioxide**. Journal of Supercritical Fluids. v. 3, p. 23-28, 1990.

## **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

