



Impactos das Tecnologias na Engenharia Química 2

Carmen Lúcia Voigt
(Organizadora)

Atena
Editora

Ano 2019

Carmen Lúcia Voigt
(Organizadora)

Impactos das Tecnologias na Engenharia Química 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: Natália Sandrini e Lorena Prestes

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)

134 Impactos das tecnologias na engenharia química 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Carmen Lúcia Voigt. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Impactos das Tecnologias na Engenharia Química; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-236-4

DOI 10.22533/at.ed.364190304

1. Engenharia química – Pesquisa – Brasil. I. Voigt, Carmen Lúcia. II. Série.

CDD 660.76

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

APRESENTAÇÃO

Empresas do segmento de alimentos e bebidas que adotam inovação e tecnologia em seus produtos, processos e serviços são reconhecidas e valorizadas pelo consumidor, conseqüentemente competitivas no mercado. A área industrial alimentícia é apenas uma das inúmeras opções que o engenheiro químico tem como campo de trabalho. Mas dentro desta, suas atribuições são variadas, formando um profissional capaz de atuar em múltiplas tarefas.

A necessidade de novas tecnologias na indústria de alimentos requer otimização dos processos de transformação e fabricação, desenvolvimento de novos produtos, avanço da biotecnologia, garantia no controle da qualidade dos produtos, análise econômica dos processos, além da garantia do controle ambiental dos rejeitos e efluentes industriais.

A inovação é fundamental para o desenvolvimento de qualquer empresa. No setor de alimentos não é diferente, e cada vez mais os consumidores desejam consumir novos produtos que consigam aliar sabor, nutrição, qualidade e segurança. Assim como uma destinação correta de resíduos e uso de subprodutos que favorecem consumidor e meio ambiente.

Neste segundo volume, apresentamos inovações tecnológicas na Engenharia Química no setor de alimentos e resíduos de alimentos com estudos estatísticos de controle e processos, modelagem matemática, estudo cinético, sínteses, caracterizações, avaliação de propriedades, rendimento e controle analítico.

A Indústria Alimentar está em evolução constante e a tecnologia desempenha um papel cada vez mais importante neste setor. Os avanços científicos e técnicos permitem hoje produzir alimentos e bebidas que se adaptam melhor à procura dos consumidores de uma forma segura, com processos produtivos mais sustentáveis e eficientes, cobrindo a procura dos mercados globais.

Convidamos você a conhecer os trabalhos expostos neste volume relacionados com alimentos, bebidas, resíduos de alimentos com utilização tecnológica de novos recursos para o produto ou processo.

Bons estudos.

Carmen Lúcia Voigt

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ESTUDO E PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL DA ENCAPSULAÇÃO DE RESÍDUOS DO ABATE DE AVES	
Caroline Machado da Silva Marlei Roling Scariot Leonardo da Silva Arrieche	
DOI 10.22533/at.ed.3641903041	
CAPÍTULO 2	8
OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE HIDRÓLISE ENZIMÁTICA DE VÍSCERAS DE FRANGO PARA OBTENÇÃO DE HIDROLISADOS PROTEICOS	
Tatiane Francini Knaul Schaline Winck Alberti Ana Maria Vélez	
DOI 10.22533/at.ed.3641903042	
CAPÍTULO 3	21
ESTUDO ESTATÍSTICO DO TEOR DE LIGNINA OXIDADA PARA O BAGAÇO DA CANA-DE-AÇÚCAR APÓS O PRÉ-TRATAMENTO COM PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO ALCALINO	
Anna Alves da Silva Vieira Isabelle Cunha Valim Vinnicius Ferraço Brant Alex Queiroz de Souza Ana Rosa Fonseca de Aguiar Martins Cecília Vilani Brunno Ferreira dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.3641903043	
CAPÍTULO 4	26
IMPLANTAÇÃO DO CONTROLE ESTATÍSTICO NO PROCESSO DE CALEAÇÃO DA FABRICAÇÃO DE AÇÚCAR	
Lorena Marcele de Faria Leite Euclides Antônio Pereira de Lima Ana Cláudia Chesca Flávia Alice Borges Soares Ribeiro	
DOI 10.22533/at.ed.3641903044	
CAPÍTULO 5	31
CONTROLE ANALÍTICO PARA FERMENTAÇÃO ALCÓOLICA EM INDÚSTRIA CANAVIEIRA	
Douglas Ramos Alves Amanda Martins Aguiar Ana Paula Silva Capuci	
DOI 10.22533/at.ed.3641903045	

CAPÍTULO 6	43
UTILIZAÇÃO DE ALGORITMOS GENÉTICOS PARA OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE DESLIGNIZAÇÃO DO BAGAÇO DA CANA-DE-AÇÚCAR COM PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO	
<ul style="list-style-type: none"> Isabelle Cunha Valim Anna Alves da Silva Vieira Vinnicius Ferraço Brant Alex Queiroz de Souza Ana Rosa Fonseca de Aguiar Martins Cecília Vilani Brunno Ferreira dos Santos 	
DOI 10.22533/at.ed.3641903046	
CAPÍTULO 7	49
SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE METILCELULOSE A PARTIR DE BAGAÇO DE CANA	
<ul style="list-style-type: none"> Luís Fernando Figueiredo Faria Cláudia dos Santos Salim Luís Gustavo Ferroni Pereira Elisângela de Jesus Cândido Moraes 	
DOI 10.22533/at.ed.3641903047	
CAPÍTULO 8	56
ESTUDO CINÉTICO DA PRODUÇÃO DE HIDROMEL PELAS CEPAS <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Lalvin 71b 1122 e <i>Saccharomyces bayanus</i> RED STAR PREMIER BLANK	
<ul style="list-style-type: none"> Ana Katerine de Carvalho Lima Lobato Lucas Gois Brandão Victor Hoffmann Barroso 	
DOI 10.22533/at.ed.3641903048	
CAPÍTULO 9	73
FILTRAÇÃO APLICADA AO PROCESSO DE CONCENTRAÇÃO DA VINHAÇA	
<ul style="list-style-type: none"> Fernando Oliveira de Queiroz Jéssica Oliveira Alves Marcelo Bacci da Silva 	
DOI 10.22533/at.ed.3641903049	
CAPÍTULO 10	95
CARACTERIZAÇÃO E TRATAMENTO, EM ESCALA INDUSTRIAL, DO LICOR NEGRO GERADO PELA ETAPA DE DESLIGNIFICAÇÃO DO ALGODÃO	
<ul style="list-style-type: none"> Lucrecio Fábio dos Santos Flávio Teixeira da Silva Teresa Cristina Brasil de Paiva 	
DOI 10.22533/at.ed.36419030410	
CAPÍTULO 11	111
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> FED-BATCH FERMENTATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHOD FOR ADJUSTING MODEL PARAMETERS TO EXPERIMENTAL DATA	
<ul style="list-style-type: none"> Marco César Prado Soares Gabriel Fernandes Luz Aline Carvalho da Costa Matheus Kauê Gomes Beatriz Ferreira Mendes Lucimara Gaziola de la Torre Eric Fujiwara 	
DOI 10.22533/at.ed.36419030411	

CAPÍTULO 12 118

EXPERIMENTAL DESIGN FOR OPTIMAL PRODUCTION OF ALKALINE PHOSPHATASE UNDER LIQUID FERMENTATION WITH *Aspergillus* sp

Juliane Medeiros De Marco
Jennifer Salgado da Fonseca
Ricardo Lima Serudo

DOI 10.22533/at.ed.36419030412

CAPÍTULO 13 123

ESTUDO DO MODELO DE NÚCLEO DE RETRAÇÃO NA EXTRAÇÃO DE CAFEÍNA COM CO₂ SUPERCRÍTICO

Matheus Manhães Vieira da Silva
João Vítor Melo Amaral
Carlos Minoru Nascimento Yoshioka
Ana Beatriz Neves Brito

DOI 10.22533/at.ed.36419030413

CAPÍTULO 14 128

DETERMINAÇÃO EXPERIMENTAL DA SOLUBILIDADE DE α -TOCOFEROL EM MISTURAS DE ETANOL+ÁGUA

Iago Henrique Nascimento de Morais
Ricardo Amâncio Malagoni

DOI 10.22533/at.ed.36419030414

CAPÍTULO 15 136

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO ÓLEO ESSENCIAL DE PERPÉTUA-ROXA (*Centratherum punctatum* Cass.) OBTIDO POR HIDRODESTILAÇÃO

Rafael Henrique Holanda Pinto
Maria Caroline Ferreira Rodrigues
Wanessa Almeida da Costa
Renato Macedo Cordeiro
Eloisa Helena de Aguiar Andrade
Raul Nunes de Carvalho Junior

DOI 10.22533/at.ed.36419030415

CAPÍTULO 16 143

MODELAGEM MATEMÁTICA DA EXTRAÇÃO DE ÓLEO DE *Bidens Pilosa* L. USANDO FLUIDO SUPERCRÍTICO

Ramon Gredilha Paschoal
Marianne Lima Higinio
Marisa Fernandes Mendes

DOI 10.22533/at.ed.36419030416

CAPÍTULO 17 161

RENDIMENTO E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Piper divaricatum* EM FUNÇÃO DA GRANULOMETRIA E MÉTODO DE EXTRAÇÃO

Erick Monteiro de Sousa
Tainá Oliveira dos Anjos
Rafaela Oliveira Pinheiro
Márcia Moraes Cascaes
Lidiane Diniz do Nascimento
Eloisa Helena de Aguiar Andrade

DOI 10.22533/at.ed.36419030417

CAPÍTULO 18 167

INFLUÊNCIA DA PRESSÃO E TEMPERATURA PARA OBTENÇÃO DO EXTRATO DE *Mentha spicata* L. UTILIZANDO EXTRAÇÃO SUPERCRÍTICA

Tháiris Karoline Silva Laurentino
Thuany Naiara Silva Laurentino
Ariovaldo Bolzan

DOI 10.22533/at.ed.36419030418

CAPÍTULO 19 172

ESTUDO REOLÓGICO DA POLPA DE JUÇARA (*Euterpe edulis* Mart) EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA E TEOR DE SÓLIDOS SOLÚVES

Italo Iury de Souza Guida
Harvey Alexander Villa Vélez
Audirene Amorim Santana
Romildo Martins Sampaio

DOI 10.22533/at.ed.36419030419

CAPÍTULO 20 179

OBTENÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DA POLPA DE ABACAXI ATRAVÉS DE EQUAÇÕES MATEMÁTICAS

Relyson Gabriel Medeiros de Oliveira
Williane Moraes de Souza
João Carlos Soares de Melo
Carlos Helaídio Chaves Costa
Adair Divino da Silva Badaró

DOI 10.22533/at.ed.36419030420

CAPÍTULO 21 186

CINÉTICA DE SECAGEM E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA POLPA DO FRUTO DE *Eugenia patrisii* Vahl. (MYRTACEAE)

Erick Monteiro de Sousa
Tainá Oliveira dos Anjos
Lidiane Diniz do Nascimento
Eloisa Helena de Aguiar Andrade
Cristiane Maria Leal Costa
Lênio José Guerreiro de Faria

DOI 10.22533/at.ed.36419030421

CAPÍTULO 22 192

MODELAGEM MATEMÁTICA DA CINÉTICA DE SECAGEM DE TOMATES TIPO CEREJA E UVA POR MODELOS SEMITEÓRICOS E EMPÍRICOS

Heitor Otacílio Nogueira Altino
Renata Nepomuceno da Cunha

DOI 10.22533/at.ed.36419030422

CAPÍTULO 23 207

SECAGEM DO EXTRATO DA CASCA DE BERINJELA EM SPRAY DRYER COM ADIÇÃO DE ADJUVANTES

Raissa Henrique Silva
Erica Cortez de Lima
Suziani Cristina de Medeiros Dantas
Thayse Naianne Pires Dantas
Maria de Fátima Dantas de Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.36419030423

CAPÍTULO 24 214

CINÉTICA DE SECAGEM DO MESOCARPO DE BACURI

Layrton José Souza Da Silva
Dennys Correia Da Silva
Ilmar Alves Lopes
Harvey Alexander Villa Vélez
Audirene Amorim Santana

DOI 10.22533/at.ed.36419030424

CAPÍTULO 25 219

AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS NO ESTUDO DA SECAGEM E ORIENTAÇÃO DA MATRIZ DE FILMES BIODEGRADÁVEIS DE AMIDO E ACETATO DE AMIDO PELO MÉTODO *TAPE-CASTING*

Ana Luiza Borges Guimarães
João Borges Laurindo
Vivian Consuelo Reolon Schmidt

DOI 10.22533/at.ed.36419030425

CAPÍTULO 26 232

EFEITO DA CONCENTRAÇÃO DE MALTODEXTRINA NO PROCESSO DE LIOFILIZAÇÃO DE MANGABA

Antonio Jackson Ribeiro Barroso
Francisco De Assis Cardoso Almeida
João Paulo De Lima Ferreira
Luzia Márcia De Melo Silva
Deise Souza De Castro
Joselito Sousa Moraes
Micheline Maria Da Silva Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.36419030426

CAPÍTULO 27 237

OXIDAÇÃO DE DIFERENTES AÇÚCARES UTILIZANDO CATALISADOR DE PdPtBi/C

Fabiana dos Santos Lima
João Guilherme Rocha Poço

DOI 10.22533/at.ed.36419030427

CAPÍTULO 28 250

PROSPECÇÃO DE FUNGOS FILAMENTOSOS DO BIOMA CAATINGA COM POTENCIALIDADE PARA PRODUÇÃO DE QUITINASE

José Renato Guimarães
Kaíque Souza Gonçalves Cordeiro Oliveira
Eudocia Carla Oliveira de Araújo
Maria Lúcia da Silva Cordeiro
Isabella da Rocha Silva
Ranoel José de Sousa Gonçalves

DOI 10.22533/at.ed.36419030428

CAPÍTULO 29 257

PROJETO CONCEITUAL E ANÁLISE ECONÔMICA PRELIMINAR DO PROCESSO DE PERVAPORAÇÃO PARA RECUPERAÇÃO DO AROMA DO SUCO DE ABACAXI

Bárbara Carlos Bassane
Marianna Rangel Antunes
Cecília Vilani
Roberto Bentes de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.36419030429

CAPÍTULO 30 274

EFEITOS DO TAMANHO DOS GRÂNULOS, DO REVESTIMENTO E DO TIPO DE FERTILIZANTE NA LIBERAÇÃO DE AMÔNIA EM FERTILIZANTES NITROGENADOS

Pedro Queiroz Takahashi
Gabriel Costa de Paiva
Marcelo Andrade de Godoy
José Mauro de Almeida
Deusanilde de Jesus Silva

DOI 10.22533/at.ed.36419030430

SOBRE A ORGANIZADORA..... 279

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO ÓLEO ESSENCIAL DE PERPÉTUA-ROXA (*Centratherum punctatum* Cass.) OBTIDO POR HIDRODESTILAÇÃO

Rafael Henrique Holanda Pinto

Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA), Laboratório de Extração, Belém, Pará.

Maria Caroline Ferreira Rodrigues

Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA), Laboratório de Extração, Belém, Pará.

Wanessa Almeida da Costa

Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Naturais da Amazônia (PRODERNA), Laboratório de Extração, Belém, Pará.

Renato Macedo Cordeiro

Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Naturais da Amazônia (PRODERNA), Laboratório de Extração, Belém, Pará.

Eloisa Helena de Aguiar Andrade

Museu Paraense Emílio Goeldi, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia e Biodiversidade (PPG-BIONORTE), Laboratório Adolpho Ducke, Belém, Pará.

Raul Nunes de Carvalho Junior

Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA), Laboratório de Extração, Belém, Pará.

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi analisar a composição química do óleo essencial de folhas de perpétua-roxa (*Centratherum punctatum*), cultivadas no Campus de Pesquisa do Museu Paraense Emílio Goeldi. A extração do óleo foi realizada pelo método de hidrodestilação com o uso de Clevenger modificado. O processo de extração ocorreu por 180 minutos. A identificação dos compostos e a quantificação das concentrações foram realizadas por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas. O estudo identificou 31 compostos. E-Cariofileno foi o constituinte predominante, seguido pelo Germacreno D, α -Humuleno e Cis- β -Farneseno. O presente estudo observou que a perpétua-roxa, embora disponha de baixo rendimento de óleo essencial, pode ser considerada como uma boa fonte de compostos bioativos.

PALAVRAS-CHAVE: *Centratherum punctatum*, óleo essencial, hidrodestilação, compostos bioativos.

ABSTRACT: The objective of this work was to analyze the chemical composition of the essential oil of perpétua-roxa (*Centratherum punctatum*) leaves, cultivated in the Research Campus of the Museu Paraense Emílio Goeldi. The oil extraction was accomplished through the hydrodistillation method with the use of modified Clevenger. The extraction process

occurred for 180 minutes. Compound identification and concentration quantification was performed by gas chromatography coupled to mass spectrometry. The study identified 31 compounds. E-Caryophyllene was the predominant constituent, followed by Germacrene D, α -Humulene and Cys- β -Farnesene. The present study observed that the perpetual-roxa, although it has low yield of essential oil, can be considered as a good source of bioactive compounds.

KEYWORDS: *Centratherum punctatum*, essential oil, hydrodistillation, bioactive compounds.

1 | INTRODUÇÃO

A Perpétua-roxa (*Centratherum punctatum* Cass.) é uma planta perene, pertencente à família Asteraceae, com 45-60 cm de altura, caule ramificado, folhagem perfumada e flores roxas (CHUKWUJEKWU et al., 2014; LEITÃO FILHO, 1972; PRUSKI, 1997; BARROS, 2002). É distribuído nas Américas Central e do Sul e pode ser encontrado em todo o Brasil (NAKAJIMA, 2000). A triagem fitoquímica identificou a presença de flavonas, glicosídeos e compostos fenólicos. Compostos bioativos do óleo essencial obtidos das folhas de *Centratherum punctatum* apontam para atividades anti-helmínticas, antifilarioses e anti-hiperglicêmicas (BEVELLE et al., 1981; NISHA et al., 2007; ANI & NAIDU, 2008).

De acordo com a International Standard Organization (ISO) óleos essenciais são definidos como os produtos extraíveis de partes de plantas através de processos de destilação arrastem a vapor d'água, ou obtidos por prensagem dos pericarpos de frutos cítricos. Os óleos essenciais também chamados de óleos voláteis ou etéreos são originários do metabolismo secundário de plantas aromáticas. Estes variam desde hidrocarbonetos terpênicos, alcoóis simples e terpênicos, aldeídos, cetonas, fenóis, ésteres, éteres, óxidos, peróxidos, furanos, ácidos orgânicos, lactonas, cumarinas, e até compostos sulfurosos. A maioria dos óleos essenciais é composta de terpenóides, derivados de isopreno, enquanto a minoria é de fenilpropanóides, sintetizados a partir do ácido chiquímico (OLIVEIRA, 2015).

Os óleos essenciais podem ser aplicados em processos tecnológicos, para a síntese de perfumes, cosméticos e drogas. A alta volatilidade ocasionada pelo aumento da temperatura possibilita o uso da técnica de extração por hidrodestilação, comumente aplicada na extração de flores e folhas (PINHEIRO, 2003, BIASI e DESCHAMPS, 2009). A separação, identificação e quantificação são geralmente feitas por cromatografia gasosa (CG) com detector de ionização de chama e a confirmação é feita por espectrometria de massa (CHOUDHURY et al., 1996; SHARMA et al., 1997). O objetivo deste trabalho é analisar o óleo essencial de folhas de *Centratherum punctatum* do Campus de Pesquisa do Museu Emílio Goeldi, com o objetivo de verificar a composição química de seu óleo essencial.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Aquisição e preparo da matéria-prima

Amostras de perpétua-roxa (*Centratherum punctatum*) (figura 1) foram coletadas no Campus de Pesquisa do Museu Paraense Emílio Goeldi, localizado em Belém, Pará, Brasil. As amostras coletadas foram desidratadas em sala climatizada, na temperatura de 17,9 ° C e umidade relativa de 41,6% por 45 horas. Após a secagem, as folhas foram separadas manualmente dos ramos e cortadas. As folhas foram homogeneizadas e pesadas para o processo subsequente de extração do óleo essencial. A umidade da matéria-prima desidratada foi determinada em determinador de umidade por infravermelho.



Figura 1 – Perpétua-roxa (*Centratherum punctatum*)

2.2 Hidrodestilação

A extração do óleo essencial foi realizada misturando-se 20g de matéria-prima (folhas processadas) com 500 mL de água destilada em balão de 1000 mL, acoplado a aparelho Clevenger modificado, banho termostaticado e condensador com circulação de água em temperatura de 10°C. O processo durou 180 minutos. O produto obtido (hidrolisado mais óleo essencial) foi centrifugado em centrífuga (Q-22T18, Quimis Aparelhos Científicos LTDA, Brasil) com rotação de 3.000 rpm, por 5 minutos. Após esse período, sulfato de sódio anidro (Na_2SO_4 , 99% de pureza, Alphatec, Brasil) foi adicionado ao produto. O material foi centrifugado por mais 5 minutos. O óleo essencial foi misturado com 1 ml de hexano, armazenado frasco vial, e identificado para posterior análise cromatográfica. O rendimento de óleo foi determinado pela equação 1.

$$R_{(\%bs)} = \left(\frac{m_o}{m_a \left(1 - \frac{U_a}{100} \right)} \right) 100 \quad (1)$$

Onde: $R_{(\%bs)}$ é o rendimento de óleo em base seca, m_o a massa de óleo, m_a a massa de amostra e U_a umidade da amostra.

2.3 Cromatografia Gasosa

A composição química do óleo essencial foi analisada por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massa (CG/EM) em equipamento Shimadzu QP – 2010 Plus, equipado com coluna rtx – 5MS (30 m x 0,25 mm x 0,25 mm de espessura do filme) e espectrômetro de massas por impacto eletrônico (70 eV), utilizando He como gás de arraste. A temperatura inicial da coluna foi programada para 60°C com taxa de aquecimento de 3°C/ min até 250°C. A temperatura da linha de transferência e da fonte iônica foi fixada em 220°C. A injeção ocorreu por splitless com temperatura do injetor em 250°C. O volume de injeção foi de 1 µL de amostra de óleo diluída em hexano. As identificações e quantificações dos compostos voláteis foram realizadas a partir da análise dos tempos de retenção e índices de retenção obtidos, por meio da comparação com amostras de referência (padrão) e dados da literatura. Cada espectro foi comparado com dados de bibliotecas (ADAMS, 2006; FFNSC e NIST11) contidas no software GCMS Postrun Analysis. A análise cromatográfica do óleo essencial foi realizada no Laboratório Adolpho Ducke, do Campus de Pesquisa do Museu Paraense Emílio Goeldi.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A umidade das folhas desidratadas de *Centratherum punctatum* foi de 10,17%. O rendimento de óleo foi baixo (apenas traços). Como a quantidade de óleo era inferior a 0,1 mL, recomenda-se coletar uma quantidade maior de matéria-prima fresca para uso em processos. Embora o rendimento mássico da espécie *Centratherum punctatum* seja baixo, a hidrodestilação é considerada um método bastante aplicado para obtenção de óleos essenciais, pela facilidade de manipulação, além do baixo custo e pela ausência de solventes nocivos. Os compostos identificados no óleo essencial com os respectivos tempos de retenção, índices de retenção e concentração são mostrados na Tabela 1. E-Cariofileno foi o constituinte predominante, seguido por Germacreno D, α-Humuleno e Cis-β-Farneseno. Juntos, esses constituintes correspondem a 59,84% do óleo essencial. Os resultados mostram que as concentrações de Germacreno D, α-Humuleno, biciclogermacreno e viridiflorol foram maiores que as encontradas por Ogunwande et al. (2005), cujas concentrações foram 6,4%, 4,1%, 3,2% e 1,4%, respectivamente.

Composto	TR	IR	C%
δ-Elemeno	21,641	1329	1,56
Ciclosativeno	23,283	1366	2,10
α-Copaeno	23,568	1373	3,80
β -Bourboneno	23,917	1381	0,19
β-Elemeno	24,183	1387	0,74
Sibireno	24,933	1404	0,15
E-Cariofileno	25,492	1417	32,11
β-Copaeno	25,925	1427	0,76
α- Trans-Bergamoteno	26,083	1430	3,79
Cis-β-Farneseno	26,425	1438	7,45
	26,567	1442	
α-Humuleno	27,025	1452	8,83
α-Farneseno	27,217	1457	0,43
Germacreno D	28,125	1478	11,45
γ-Curcumeno	28,258	1481	2,90
Valenceno	28,467	1486	1,23
Biciclogermacreno	28,733	1492	4,96
Isocariofileno	28,875	1496	1,02
β-Curcumeno	29,358	1507	0,21
δ-Cardineno	29,683	1515	3,61
Cis-sesquisabineno hidratado	30,775	1542	0,50
Hedicariol	30,942	1546	0,44
Espatulanol	32,083	1574	0,69
Trans-Sesquisabineno hidratado	32,292	1579	2,91
Óxido de Artedouglasia B	32,467	1583	0,33
Viridiflorol	32,800	1591	4,34
	32,917	1594	
Ledol	33,200	1601	0,40
α-Cariofileno	34,500	1634	0,47
Cubenol	34,717	1640	1,03
α-Cadinol	35,225	1653	0,70
Epi-β-bisabolol	35,875	1669	0,66
α-Bisabolol	36,417	1683	0,24
Total			100

Tabela 1 - Composição química do óleo essencial de folhas de *Centratherum punctatum*.

Onde: TR é tempo de retenção, IR é índice de retenção e C a concentração.

Zhang et al. (2017) indicam que o E-cariofileno pode ter a capacidade de eliminar o desenvolvimento da aterosclerose. Segundo Suijun et al. (2014) o E-cariofileno apresenta função na regulação da secreção de insulina estimulada por glicose, em células pancreáticas. De acordo com Wei, Xiao & Yang (2016) o α-Humuleno apresenta atividades biológicas anti-inflamatórias e antitumorais.

4 | CONCLUSÃO

O presente estudo observou que a perpétua-roxa (*Centratherum punctatum*) embora disponha de baixo rendimento de óleo essencial pode ser considerada como uma boa fonte de compostos bioativos. Investigações mais detalhadas acerca da obtenção de óleo essencial por meio de hidrodestilação e outros métodos devem ser realizados a fim de aperfeiçoar a parametrização do processo de extração, considerando o potencial que o óleo essencial da espécie estudada apresenta, principalmente no segmento da síntese de fitofármacos.

REFERÊNCIAS

ANI V, NAIDU AK. **Antihyperglycemic activity of polyphenolic components of black/bitter cumin *Centratherum anthelminticum* (L.) Kuntze seeds.** European Food Research Technology, 2008, 897-903p, 226v.

BARROS RFM. **A tribo Vernoniaceae Cass. (Asteraceae) em Áreas de Conservação de Cerrado do Estado do Piauí.** Tese (Doutorado). Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE, 2002.

BEVELLE CA, HANDY GA, SEGAL RA, CORDELL G, FARNSWORTH NR. **Isocentratherin, a cytotoxic germacronolide from *Centratherum punctatum* (Compositae).** Phytochemistry, 1981, 7n,1605 –1607p, 20v.

BIASI LA, DESCHAMPS C. **Plantas aromáticas: do cultivo à produção de óleo essencial.** Curitiba: Layer Studio Gráfico e Editora Ltda, 2009.

CHUKWUJEKWU, J. C. et al. **Antiplasmodial, HIV-1 reverse transcriptase inhibitory and cytotoxicity properties of *Centratherum punctatum* Cass. and its fractions.** South African Journal of Botany, 2014, 17-19p, 20v.

CHOUDHURY SN, GHOSH AC, SAIKIA M, CHOUDHURY M, LECLERCQ PA. **Volatile constituents of the aerial and underground parts of *Curcuma aromatica* Salisb. from India.** Journal Essential Oil Research, 1996, 633-638p, 8v.

LEITÃO FILHO H. **Contribuição ao conhecimento taxonômico da tribo Vernoniaceae no estado de São Paulo.** Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo, 1972. 217f.

NAKAJIMA JN. **A família Asteraceae no Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil.** Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000, 467f.

NISHA KM, PAILY KP, ABIDHA VANAMAIL P, BALARAMAN K. **In vitro screening of medicinal plant extracts for macrofilaricidal activity.** Parasitology Research, 2007, 575-579p, 100v.

OGUNWANDE A, OLAWORE NO, USMAN LJ. **Essent.** Oil Res., 2005, 496p, 17v.

PINHEIRO AL. **Produção de óleos Essenciais,** Viçosa: CPT, 2003.

OLIVEIRA JD. **Melhor tempo de hidrodestilação, atividade antioxidante, teor e composição química do óleo essencial das folhas de *Campomanesia adamantium* submetidas à secagem.** Dissertação de Mestrado. Instituto Federal Goiano. Programa de Pós-Graduação em Agroquímica, 2015.

PRUSKI JF. Asteraceae. In: STEYERMARK, J.A.; BERRY, P.E.; HOLST, B.K. **Flora of the Venezuelan Guayana: Araliaceae-Cactaceae**. Missouri Botanical Garden, Saint Louis, 1997.

SHARMA RK, MISRA BP, SARMA TC, BORDOLOI AK, PATHAK MG, LECLERCQ PA. **Essential oils of Curcuma longa L. from Bhutan**. Journal Essential Oil Research, 1997, 589-592p, 9v.

SUIJUN, Wang et al. **A role for trans-caryophyllene in the moderation of insulin secretion**. Biochemical and biophysical research communications, 2014, 4n, 451-454p, 444v.

WEI, Ming-Chi; XIAO, Jianbo; YANG, Yu-Chiao. **Extraction of α -humulene-enriched oil from clove using ultrasound-assisted supercritical carbon dioxide extraction and studies of its fictitious solubility**. Food chemistry, 2016, 172-181p, 210v.

ZHANG, Zhen et al. **Inhibitory effect of trans-caryophyllene (TC) on leukocyte-endothelial attachment**. Toxicology and applied pharmacology, 2017, 326-333p, 329v.

SOBRE A ORGANIZADORA

CARMEN LÚCIA VOIGT Doutora em Química na área de Química Analítica e Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Especialista em Química para a Educação Básica pela Universidade Estadual de Londrina. Graduada em Licenciatura em Química pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Experiência há mais de 10 anos na área de Educação com ênfase em avaliação de matérias-primas, técnicas analíticas, ensino de ciências e química e gestão ambiental. Das diferentes atividades desenvolvidas destaca-se uma atuação por resultado, como: supervisora de laboratórios na indústria de alimentos; professora de ensino médio; professora de ensino superior atuando em várias graduações; professora de pós-graduação *lato sensu*; palestrante; pesquisadora; avaliadora de artigos e projetos; revisora de revistas científicas; membro de bancas examinadoras de trabalhos de conclusão de cursos de graduação. Autora de artigos científicos. Atuou em laboratório multiusuário com utilização de técnicas avançadas de caracterização e identificação de amostras para pesquisa e pós-graduação em instituição estadual.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-236-4

