



**Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan
(Organizadoras)**

Avanços e Desafios da Nutrição 4

Atena
Editora
Ano 2019

Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan
(Organizadoras)

Avanços e Desafios da Nutrição 4

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof^a Dr^a Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof.^a Dr.^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Dr.^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.^a Dr.^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof.^a Dr.^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A946	Avanços e desafios de nutrição 4 [recurso eletrônico] / Organizadoras Vanessa Bordin Viera, Natiéli Piovesan. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Avanços e Desafios da Nutrição no Brasil; v. 4) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-343-9 DOI 10.22533/at.ed.439192405 1. Nutrição – Pesquisa – Brasil. I. Viera, Vanessa Bordin. II. Piovesan, Natiéli. III. Série. CDD 613.2
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O *e-book* *Avanços e Desafios da Nutrição no Brasil 4*, traz um olhar multidisciplinar e integrado da nutrição com a Ciência e Tecnologia de Alimentos. A presente obra é composta de 66 artigos científicos que abordam assuntos de extrema importância relacionados à nutrição e a tecnologia de alimentos. O leitor irá encontrar assuntos que abordam temas como as boas práticas de manipulação e condições higiênico-sanitária e qualidade de alimentos; avaliações físico-químicas e sensoriais de alimentos; rotulagem de alimentos, determinação e caracterização de compostos bioativos; atividade antioxidante, antimicrobiana e antifúngica; desenvolvimento de novos produtos alimentícios; insetos comestíveis; corantes naturais; tratamento de resíduos, entre outros.

O *e-book* também apresenta artigos que abrangem análises de documentos como patentes, avaliação e orientação de boas práticas de manipulação de alimentos, hábitos de consumo de frutos, consumo de alimentos do tipo lanches rápidos, programa de aquisição de alimentos e programa de capacitação em boas práticas no âmbito escolar.

Levando-se em consideração a importância de discutir a nutrição aliada à Ciência e Tecnologia de Alimentos, os artigos deste *e-book*, visam promover reflexões e aprofundar conhecimentos acerca dos temas apresentados. Por fim, *desejamos a todos uma excelente leitura!*

Natiéli Piovesan e Vanessa Bordin Viera

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 1

EFEITO DAS COBERTURAS COMESTÍVEIS E O TEMPO DE SECAGEM NA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE MAÇÃS 'ROYAL GALA' MINIMAMENTE PROCESSADAS

Rufino Fernando Flores Cantillano
Jardel Araujo Ribeiro
Mauricio Seifert
Carla Ferreira Silveira
Daiane Nogueira
Leonardo Nora

DOI 10.22533/at.ed.4391924051

CAPÍTULO 2 17

EFEITO DO PROCESSAMENTO EM ALTAS PRESSÕES HIDROSTÁTICAS NAS PROPRIEDADES DOS ALIMENTOS: UMA BREVE REVISÃO

Christian Alley de Aragão Almeida
Lucas Almeida Leite Costa Lima
Patrícia Beltrão Lessa Constant
Maria Terezinha Santos Leite Neta
Narendra Narain

DOI 10.22533/at.ed.4391924052

CAPÍTULO 3 32

EFICIÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE COAGULANTES NO TRATAMENTO DE ÁGUAS DO RIO NEGRO

Wenderson Gomes Dos Santos
Ana Flávia Amâncio de Oliveira
Carolina Lima dos Santos
Jaqueline Araújo Cavalcante
Jocélia Pinheiro Santos
Larissa Fernanda Rodrigues
Lucas Martins Girão
Rachel de Melo Verçosa
Talissa Luzia Vieira da Silva
Victor Nogueira Galvão

DOI 10.22533/at.ed.4391924053

CAPÍTULO 4 38

ELABORAÇÃO DE PRODUTOS CÁRNEOS BOVINOS UTILIZANDO EXTRATOS DE ESPECIARIAS AROMÁTICAS COMO ADITIVO ALIMENTAR NATURAL

Silvana Maria Michelin Bertagnolli
Aline de Oliveira Fogaça
Luana da Silva Portella

DOI 10.22533/at.ed.4391924054

CAPÍTULO 5 49

ELABORAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE PRODUTO CÁRNEO TIPO HAMBÚRGUER DE PEITO DE PERU ACRESCIDO DE FARELO DE AVEIA

Patrícia Aparecida Testa
Dayane Sandri Stellato
Krishna Rodrigues de Rosa
Márcia Helena Scabora
Xisto Rodrigues de Souza

DOI 10.22533/at.ed.4391924055

CAPÍTULO 6 55

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA AGUARDENTE MISTA DE CALDO DE CANA E CAJÁ (*Spondias mombin* L)

Alexandre da Silva Lúcio
Mércia Melo de Almeida Mota
Ângela Maria Santiago
Deyzi Santos Gouveia
Rebeca de Lima Dantas

DOI 10.22533/at.ed.4391924056

CAPÍTULO 7 66

ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DO MANUAL DE BOAS PRÁTICAS EM COZINHAS DE ESCOLAS DA REDE ESTADUAL DE ENSINO DE TRÊS PASSOS – RS

Glaciela Cristina Rodrigues da Silva Scherer
Fernanda Hart Weber
Josiane Pasini

DOI 10.22533/at.ed.4391924057

CAPÍTULO 8 75

EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS POR ULTRASSOM DAS SEMENTES DE INGÁ (*Inga marginata* Willd)

Déborah Cristina Barcelos Flores
Caroline Pagnossim Boeira
Bruna Nichelle Lucas
Jamila dos Santos Alves
Natiéli Piovesan
Vanessa Bordin Viera
Marcela Bromberger Soquetta
Jéssica Righi da Rosa
Grazielle Castagna Cezimbra Weis
Claudia Severo da Rosa

DOI 10.22533/at.ed.4391924058

CAPÍTULO 9 87

ESTABILIDADE DE ESPUMA DE OVOS DE SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO AO LONGO DA SUA VIDA DE PRATELEIRA

Bruna Poletti
Maitê de Moraes Vieira
Daniela Maia

DOI 10.22533/at.ed.4391924059

CAPÍTULO 10 94

FATORES ANTINUTRICIONAIS EM GRÃOS DE QUINOA

Antonio Manoel Maradini Filho
João Tomaz da Silva Borges
Mônica Ribeiro Pirozi
Helena Maria Pinheiro Sant'Ana
José Benício Paes Chaves
Eber Antonio Alves Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.43919240510

CAPÍTULO 11 107

IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO, QUANTIFICAÇÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM INDÚSTRIA DE BENEFICIAMENTO DE ARROZ LOCALIZADA EM BARREIRAS - BA

Rafael Fernandes Almeida
Miriam Stephanie Nunes de Souza
Patrícia de Magalhães Prado
Camila Filgueira de Souza
Frederick Coutinho de Barros

DOI 10.22533/at.ed.43919240511

CAPÍTULO 12 116

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE SECAGEM DE UMBU (*Spondias tuberosa*) EM CAMADA DE ESPUMA

Cesar Vinicius Toniciolli Riguetto
Loraine Micheletti Evaristo
Maiara Vieira Brandão
Claudineia Aparecida Queli Geraldi
Lara Covre
Raquel Aparecida Loss

DOI 10.22533/at.ed.43919240512

CAPÍTULO 13 126

INSETOS COMESTÍVEIS: PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR

Igor Sulzbacher Schardong
Joice Aline Freiberg
Alexandre Arthur Gregoski Kazmirski
Natielo Almeida Santana
Neila Silvia Pereira dos Santos Richards

DOI 10.22533/at.ed.43919240513

CAPÍTULO 14 134

KEFIR INTEGRAL ADOÇADO COM ADIÇÃO DE GELEIA DE MORANGO E AVEIA EM FLOCOS

Natasha Sékula
Andressa Aparecida Surek
Andressa Ferreira da Silva
Carla Patrícia Boeing de Medeiros
Natalia Schmitz Ribeiro da Silva
Herta Stutz
Katielle Rosalva Voncik Córdova

DOI 10.22533/at.ed.43919240514

CAPÍTULO 15 143

MICROENCAPSULAÇÃO DE D-LIMONENO E APLICAÇÃO EM FILMES BIODEGRADÁVEIS DE QUITOSANA E GELATINA

Marcella Vitoria Galindo
João Augusto Salviano de Medeiros
Lyssa Setsuko Sakanaka
Carlos Raimundo Ferreira Grosso
Marianne Ayumi Shirai

DOI 10.22533/at.ed.43919240515

CAPÍTULO 16 149

OBTENÇÃO DE GELATINA E CMS DE TILÁPIA E SEU EFEITO COMBINADO NA QUALIDADE DE NUGGETS

Rayanne Priscilla França de Melo
Sthelio Braga da Fonseca
Rayssa do Espírito Santo Silva
Bruno Raniere Lins de Albuquerque Meireles

DOI 10.22533/at.ed.43919240516

CAPÍTULO 17 161

OCORRÊNCIA DE MICOTOXINAS EM FARELO DE SOJA, FARELO DE TRIGO, MILHO E SORGO NO BRASIL NOS ANOS DE 2016 E 2017

Vivian Feddern
Indianara Fabíola Weber
Ana Júlia Neis
Oneida Francisca de Vasconcelos Vieira
José Clóvis Vieira
Gustavo Julio Mello Monteiro de Lima

DOI 10.22533/at.ed.43919240517

CAPÍTULO 18 172

PHYSICAL-CHEMICAL, MICROBIOLOGICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS OF JELLIES PREPARED WITH PETALS OF ROSES

Felipe de Lima Franzen
Mari Silvia Rodrigues de Oliveira
Ana Paula Gusso
Janine Farias Menegaes
Maritiele Naissinger da Silva
Neila Silvia Pereira dos Santos Richards

DOI 10.22533/at.ed.43919240518

CAPÍTULO 19 184

PLANT-BASED ANTIMICROBIAL PACKAGING

Tuany Gabriela Hoffmann
Daniel Peters Amaral
Betina Louise Angioletti
Matheus Rover Barbieri
Sávio Leandro Bertoli
Carolina Krebs de Souza

DOI 10.22533/at.ed.43919240519

CAPÍTULO 20 192

POLPA E GELEIA DE FRUTOS DE UMBUZEIRO: ANÁLISES COMPARATIVAS DA CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE

Cristina Xavier dos Santos Leite
Márcia Soares Gonçalves
Ingrid Alves Santos
Márjorie Castro Pinto Porfirio
Marília Viana Borges
Marcondes Viana Silva

DOI 10.22533/at.ed.43919240520

CAPÍTULO 21 199

POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE AVEIA PRODUZIDA EM CULTIVO CONVENCIONAL E ORGÂNICO

Cintia Cassia Tonieto Gris
Valéria Hartmann
Luiz Carlos Gutkoski
Matheus Tumelero Crestani

DOI 10.22533/at.ed.43919240521

CAPÍTULO 22 204

PROCESSO OXIDATIVO AVANÇADO FOTO-FENTON PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA

Magda Maria Oliveira Inô
Tatielly de Jesus Costa
Vanessa Regina Kunz
Frederick Coutinho de Barros

DOI 10.22533/at.ed.43919240522

CAPÍTULO 23 213

PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS: PROMOÇÃO DA SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL E HÁBITOS ALIMENTARES SAUDÁVEIS A VULNERÁVEIS

Daniele Custódio Gonçalves das Neves
Kátia Cilene Tabai

DOI 10.22533/at.ed.43919240523

CAPÍTULO 24 223

PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO EM BOAS PRÁTICAS NO ÂMBITO ESCOLAR

Simone de Castro Giacomelli
Ana Lúcia de Freitas Saccol
Maritiele Naissinger da Silva
Adriane Rosa Costódio
Claudia Cristina Winter
Luisa Helena Hecktheuer

DOI 10.22533/at.ed.43919240524

CAPÍTULO 25 239

PRODUÇÃO DE LINGUIÇA FRESCAL E DEFUMADA DE CARPA CAPIM (*Ctenopharyngodon idella*)

Danieli Ludwig
José Mario Angler Franco
Camila Jeleski Carlini
Mariana Costa Ferraz
Gislaine Hermanns
Melissa dos Santos Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.43919240525

CAPÍTULO 26 246

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MICROPARTÍCULAS DE *Spirulina*

Cíntia Guarienti
Leticia Eduarda Bender
Telma Elita Bertolin
Neila Silvia Pereira dos Santos Richards

DOI 10.22533/at.ed.43919240526

CAPÍTULO 27 255

PROMOÇÃO DA SAÚDE NA ESCOLA: DESCOBRINDO OS ALIMENTOS

Ana Paula Daniel
Priscilla Cardoso Martins Nunes
Jackson Rodrigo Flores da Silva
Andréia Cirolini
Leonardo Germano Krüger
Vanessa Pires da Rosa

DOI 10.22533/at.ed.43919240527

CAPÍTULO 28 262

QUALIDADE DE ALBÚMEN DE OVOS DE POEDEIRAS COM IDADE DE POSTURA AVANÇADA EM SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICO

Bruna Poletti
Maitê de Moraes Vieira
Daniela Maia

DOI 10.22533/at.ed.43919240528

CAPÍTULO 29 269

REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA INDÚSTRIA CERVEJEIRA: BAGAÇO DE MALTE EXTRUSADO PARA A PRODUÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS

Tatielly de Jesus Costa
Magda Maria Oliveira Inô
Vanessa Regina Kunz
Frederick Coutinho de Barros

DOI 10.22533/at.ed.43919240529

CAPÍTULO 30 279

RESISTÊNCIA AO TRATO GASTROINTESTINAL DE MICROCAPSULAS PROBIÓTICAS OBTIDAS POR COACERVAÇÃO COMPLEXA ASSOCIADA À RETICULAÇÃO ENZIMÁTICA

Thaiane Marques da Silva
Vandré Sonza Pinto
Carlos Raimundo Ferreira Grosso
Cristiane de Bona da Silva
Cristiano Ragagnin de Menezes

DOI 10.22533/at.ed.43919240530

CAPÍTULO 31 287

SEGURANÇA ALIMENTAR E ESCOLHAS ALIMENTARES DAS FAMÍLIAS BENEFICIADAS PELO PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA NO MUNICÍPIO DE CAXIAS DO SUL-RS

Janaína Cristina da Silva
Juliana Rombaldi Bernardi
Francisco Stefani Amaro

DOI 10.22533/at.ed.43919240531

CAPÍTULO 32 301

TEOR E RENDIMENTO DE EXTRATOS DE FLORES MEDICINAIS E AROMÁTICAS OBTIDOS POR DIFERENTES MÉTODOS DE EXTRAÇÃO

Felipe de Lima Franzen
Henrique Fernando Lidório
Janine Farias Menegaes
Giane Magrini Pigatto
Mari Silvia Rodrigues de Oliveira
Leadir Lucy Martins Fries

DOI 10.22533/at.ed.43919240532

CAPÍTULO 33 315

VAZÃO DE ÁGUA EM CHILLER INDUSTRIAL: ESTUDO DA INFLUÊNCIA NA TEMPERATURA DA CARÇA DE FRANGO

Krishna Rodrigues de Rosa
Elaine de Arruda Oliveira Coringa
Xisto Rodrigues de Souza

DOI 10.22533/at.ed.43919240533

SOBRE AS ORGANIZADORAS 322

TEOR E RENDIMENTO DE EXTRATOS DE FLORES MEDICINAIS E AROMÁTICAS OBTIDOS POR DIFERENTES MÉTODOS DE EXTRAÇÃO

Felipe de Lima Franzen

Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP,
Faculdade de Engenharia de Alimentos,
Departamento de Alimentos e Nutrição
Campinas – São Paulo

Henrique Fernando Lidório

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM,
Centro de Ciências Rurais, Departamento de
Engenharia Rural
Santa Maria – Rio Grande do Sul

Janine Farias Menegaes

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM,
Centro de Ciências Rurais, Departamento de
Fitotecnia
Santa Maria – Rio Grande do Sul

Giane Magrini Pigatto

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM,
Centro de Ciências Rurais, Departamento de
Tecnologia e Ciência dos Alimentos
Santa Maria – Rio Grande do Sul

Mari Silvia Rodrigues de Oliveira

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM,
Centro de Ciências Rurais, Departamento de
Tecnologia e Ciência dos Alimentos
Santa Maria – Rio Grande do Sul

Leadir Lucy Martins Fries

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM,
Centro de Ciências Rurais, Departamento de
Tecnologia e Ciência dos Alimentos
Santa Maria – Rio Grande do Sul

RESUMO: Os extratos podem ser obtidos através de diferentes processos, métodos, solventes e tempos, tendo como objetivo liberar os compostos da matriz vegetal a fim de se obter extratos com elevada concentrações desses compostos presentes na matriz natural. Com este estudo objetivou-se avaliar o teor e o rendimento de extratos de flores calêndula (*Calendula officinalis* L.), girassol (*Helianthus annuus* L.) e rosa (*Rosa x grandiflora* Hort.) por diferentes métodos e tempos de extração. Após a produção das flores realizou-se as análises de umidade e massa seca total das pétalas e a elaboração dos extratos. Os extratos foram obtidos pelo método convencional e por ultrassom, utilizando dois solventes (água e álcool), temperaturas (20°C e 60°C) e tempos de extração diferenciados (30, 60, 90 e 120 minutos). O teor de umidade das pétalas das flores foi de 89,3, 86,4 e 84,5% para calêndula, girassol e rosas, respectivamente. As pétalas de rosas apresentaram maiores médias para a variável massa seca total. Os maiores teores de extratos de pétalas foram obtidos da espécie rosa seguidos dos de girassol (convencional e ultrassom), ambos no tempo de 120 minutos com exceção do método de extração convencional em água a quente onde o maior teor de extrato foi no tempo de extração de 30 minutos. O extrato com maior rendimento foi o de rosas extraído pelo método de ultrassom em

água quente por 120 minutos. Os extratos de pétalas de rosa e girassol obtiveram maiores rendimentos.

PALAVRAS-CHAVE: *Calendula officinalis* L.; *Helianthus annuus* L.; *Rosa x grandiflora* Hort.; convencional; ultrassom.

ABSTRACT: The extracts can be obtained through different processes, methods, solvents and times, aiming to release the compounds of the plant matrix in order to extract extracts with high concentrations of these compounds present in the natural matrix. The objective of this study was to evaluate the content and yield of calendula (*Calendula officinalis* L.), sunflower (*Helianthus annuus* L.) and rose (*Rosa x grandiflora* Hort.) flower extracts by different methods and extraction times. After the flowers were produced, moisture and total dry mass of the petals were analyzed and the extracts elaborated. The extracts were obtained by conventional and ultrasonic method, using two solvents (water and alcohol), temperatures (20°C and 60°C) and differentiated extraction times (30, 60, 90 and 120 minutes). The moisture content of the flower petals was 89.3, 86.4 and 84.5% for calendula, sunflower and roses, respectively. The rose petals presented higher averages for the total dry mass variable. The highest contents of petal extracts were obtained from the rose species followed by the sunflower (conventional and ultrasound), both in the time of 120 minutes, except for the conventional extraction method in hot water where the highest extract content was in the time of extraction of 30 minutes. The extract with the highest yield was the extract of roses extracted by the ultrasound method in hot water for 120 minutes. Rose and sunflower petal extracts obtained higher yields.

KEYWORDS: *Calendula officinalis* L. ; *Helianthus annuus* L. ; *Rosa x grandiflora* Hort .; convencional; ultrasound.

1 | INTRODUÇÃO

A palavra “extrato” deriva do latim *extractus*, que significa “coisa extraída de outra”. A extração pode ser realizada através de diferentes processos, métodos, solventes e períodos de extração. Tem-se, assim, uma ampla variedade de métodos para a extração de compostos de plantas, devendo a escolha ser baseada na viabilidade econômica e adequabilidade a cada situação em particular (HANDA, 2008; OLIVEIRA e AKISUE, 2009; VIERA et al., 2017).

O objetivo geral da extração é liberar os compostos da estrutura da matriz vegetal a fim de se obter extratos com elevadas concentrações desses compostos presentes em pequenas quantidades na matriz sólida natural dos vegetais e são utilizados para melhorar a estabilidade dos produtos alimentícios contra a oxidação. Assim, a escolha da técnica de extração adequada e do solvente é um dos procedimentos mais importantes para melhorar o rendimento da extração (SANTOS, 2013; VIERA et al., 2017). Muitos fatores podem influenciar na extração, tais como: a metodologia de extração, a natureza da matriz vegetal, o tamanho das partículas, o solvente e a

concentração utilizada, o tempo e a temperatura de extração (ANDREO e JORGE, 2006; VIERA et al., 2017; PIOVESAN et al., 2017).

Entre os métodos de extração, o convencional é realizado empregando solventes orgânicos e, geralmente é combinada com agitação e/ou aquecimento. Contudo, esses solventes, em alguns casos, tornam-se agressivos ao ambiente devido aos resíduos gerados durante o seu uso. Assim exigindo controle rigoroso de fatores como, a polaridade, o tempo e a temperatura de extração para não haver ou destruição dos compostos do extrato (ANDREO e JORGE, 2006; PIOVESAN et al., 2017).

Outro método utilizado é o ultrassom processo pelo qual utiliza a energia de ondas sonoras geradas em frequência superior à capacidade auditiva do ser humano que exerce um efeito mecânico, permitindo uma maior penetração do solvente na matriz, aumentando a área de superfície de contato entre a fase sólida e líquida. Essas ondas sonoras criam uma variação na pressão do líquido empregado no processo, gerando cavitação, ocasionando o rompimento das células vegetais e facilitando a difusão do solvente para o interior da matriz, liberando calor aumentando a solubilidade dos analitos e a eficiência da extração (ROSTAGNO et al., 2003; CASTRO et al., 2011; ZOU et al., 2013; VIERA et al., 2017).

Um dos fatores que pode influenciar significativamente no nível dos rendimentos dos extratos obtidos são os solventes utilizados, como: água, metanol, etanol, acetona, soluções aquosas e acetato de etila (HAYOUNI et al., 2007; GONZÁLEZ-MONTELONGO et al. 2010). Temperatura e tempo de extração, a proporção líquido-sólido e a cultivar, também afetam a extração com solventes (PIOVESAN et al., 2017).

O tempo de extração pode variar entre 1 minuto e 24 horas, dependendo do método, solvente e temperaturas empregadas no processo. Entretanto, longos períodos aumentam a possibilidade de oxidação dos compostos, exigindo que agentes redutores sejam adicionados ao solvente (SHAIJI e NACZK, 1995; PIOVESAN et al., 2017). A decomposição térmica tem sido apontada como a maior causadora da redução do conteúdo de compostos extraídos durante a extração das amostras (CONDE et al., 1998; VIERA et al., 2017; PIOVESAN et al., 2017).

Os recursos naturais renováveis representados pelas plantas medicinais, condimentares e aromáticas, participam do cotidiano das ações de saúde e de alimentação, através de seus inúmeros princípios ativos e biocomplexos extraídos de diferentes métodos e processos, envolvendo diferentes solventes, permitindo o estudo dos extratos na condição de droga crua ou purificada, partindo-se de plantas *in natura* ou verdes ou ainda de plantas desidratadas (SULLIVAN, 1997; PASSOS et al., 2009).

As flores e plantas ornamentais além de embelezar locais, possuem fragrâncias e essências que são empregadas na indústria farmacêutica e cosmética, em virtude das suas propriedades medicinais e aromáticas, outras espécies são utilizadas na culinária (BARBIERI e STUMPF, 2005). Entre elas, a calêndula (*Calendula officinalis* L.) tem sido utilizada, desde a antiguidade, como medicinal e como corante têxtil, recentemente assumiu a função como flor comestível (REIS et al., 2004; FRANZEN

et al., 2016). O girassol (*Helianthus annuus* L.), é rico em proteínas e vitaminas do complexo B, além do óleo, pode também ser usado seus botões florais, servidos com aspargos e suas flores em saladas (RIBEIRO, 2010; FRANZEN et al., 2016). E, a rosa (*Rosa x grandiflora* Hort.) é uma das flores mais populares do mundo, rica em vitaminas, apresentam propriedades analgésicas, anti-inflamatórias, e muito utilizada em decoração de pratos culinários, como, saladas e sopas (PRATA, 2009; FRANZEN et al., 2016).

Deste modo, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o teor e o rendimento de extratos de flores calêndula (*Calendula officinalis* L.), girassol (*Helianthus annuus* L.) e rosa (*Rosa x grandiflora* Hort.) por diferentes métodos e períodos de extração.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de março a outubro de 2017. A primeira etapa do experimento, produção de flores comestíveis, foi realizada no Setor de Floricultura do Departamento de Fitotecnia da UFSM, localizado em Santa Maria, RS (29°43'S; 53°43'W e altitude de 95 m).

As flores da rosa híbrida (*Rosa x grandiflora*) (Figura 1a) foram coletadas de plantas cultivadas em casa de vegetação, com dois anos de cultivo e 16 unidades experimentais; cada unidade continha dimensões de 1 m x 1,2 m, contendo 3 plantas/m², sendo colhidas 8 flores/planta.

A espécie girassol (*H. annuus*) (Figura 1b) foi semeada em vasos de plásticos com capacidade de 5 L, em substrato comercial H-Decker, com 3 plantas vaso⁻¹ e 10 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi constituída por três vasos e cultivada em casa de vegetação. A floração iniciou-se aos 65 (DAS) e a colheita ocorreu entre os períodos de 69 a 73 (DAS), sendo colhida apenas uma flor por planta.

A espécie calêndula (*C. officinalis*) (Figura 1c) foi semeada em canteiros a céu aberto com dimensões de 10 m de comprimento e 1 m de largura, com 30 plantas/m², contendo 10 unidades experimentais; cada unidade contou com dimensões de 1 m x 1 m. A floração iniciou 60 dias após a semeadura (DAS) e a colheita ocorreu entre os períodos de 60 a 85 DAS, sendo colhidas 5 flores/planta.



Figura 1 – a. Flores de rosa (*R. x grandiflora*); b. Inflorescências de girassol (*H. annuus*); c. Inflorescência de calêndula (*C. officinalis*).

Todas as espécies foram irrigadas diariamente e cultivadas sem a utilização de fertilizantes e produtos químicos. As flores foram colhidas manualmente no período da manhã e colocadas em embalagem térmica; posteriormente, foram transportadas para o laboratório de físico-química do Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos da UFSM, onde foi realizada a tríplice lavagem em água corrente, sanitizadas com hipoclorito de sódio a 1% e centrifugadas manualmente.

A segunda etapa do experimento foi realizada no laboratório de físico-química do Departamento de Tecnologia e Ciência Alimentar da UFSM, onde foram retiradas as pétalas e realizadas as análises de umidade e massa seca total (MST) e realizados os extratos. A umidade foi determinada, gravimetricamente, por perda de peso em estufa a 105° C até peso constante (IAL, 2008) e a MST foi determinada pela subtração do valor de umidade da amostra integral (MST = 100 – umidade). As pétalas foram colocadas em bandejas para pré-secagem em estufa de circulação de ar forçada à 55° C por 72 horas (IAL, 2008). Após foram trituradas em liquidificador doméstico (Walita Liqfaz®) e foram realizados os extratos.

O tratamento estatístico foi um delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema 2x2x2x4 (método de extração, solventes, temperaturas e período de extração), com três repetições. O fator A foi composto por dois métodos de extração: convencional e ultrassom. Para o método convencional os extratos das pétalas das flores foram obtidos segundo metodologia usada por Kim et al., (2013) com modificações e, para método ultrassom foi utilizada a metodologia de Viera et al. (2017) com um banho ultrassônico USC – 1450 Unique®, operando em frequência constante de 40 KHz e potência ultrassônica de 135 W. O fator D foi composto por dois solventes: água destilada e álcool etílico de cereais 96° GL.

Os solventes foram adicionados no béquer contendo pétalas de flores secas e trituradas na proporção de 1:20 (m/v) e a mistura permaneceu sob agitação em banho termostaticado (Banho Ultratermostaticado Marconi® modelo MA 184), variando a temperatura e o tempo. O fator E foi composto por duas temperaturas: 20 e 60° C, e o fator F foi composto por quatro tempos de extração: 30, 60, 90 e 120 minutos.

Todas as extrações coletadas foram filtradas através de papel-filtro-qualitativo, o filtrado obtido foi concentrado em rotaevaporador (Evaporador Rotativo MA 120 Marconi®) para eliminação do álcool e em liofilizador por 72 horas (Liofilizador de bancada LS3000 Terroni®) para a eliminação da água. Após a eliminação dos solventes, os extratos foram pesados para o cálculo da determinação do teor e rendimento de extratos, calculados pelas Equações 1 e 2 segundo Franzen et al., 2018.

$$\text{Teor de extrato} = (\text{Massa do extrato}/\text{Massa da amostra total}) \times 100 \quad (1)$$

$$\text{Rendimento de extrato} = (\% \text{ extrato} \times \text{massa seca total das pétalas})/100 \quad (2)$$

O cálculo do rendimento dos extratos foi realizado partindo-se da massa inicial das pétalas secas. As extrações e as análises físico-químicas das pétalas das flores foram determinadas em triplicatas, a umidade seguiu os métodos preconizados pela Association of Official Analytical Chemists (2005) e as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Os resultados obtidos foram submetidos ao tratamento estatístico mediante a Análise de Variância (ANOVA) e as médias comparadas pelos testes de Tukey e regressão, ao nível de 5% de significância pelo *software* SISVAR (FERREIRA, 2011).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra o teor de umidade e massa seca total das pétalas das flores comestíveis, onde a calêndula, girassol e rosa apresentaram diferenças significativas ($p \leq 0,05$) para valores de umidade de 89,3; 86,4 e 84,5%, respectivamente, demonstrando uma considerável quantidade de água presente nas pétalas das flores. Por este motivo, se utilizadas *in natura* para elaboração de extratos, pode influenciar nos seus teores e rendimentos. Ou seja, quanto maior o teor de água retirada das pétalas, menor é o teor de rendimento do extrato final.

As pétalas de rosas apresentaram valores superiores de massa seca total (MST) entre as demais pétalas de girassol e calêndula (Tabela 1). Esses resultados já foram observados anteriormente por Franzen et al. (2016) quando comparadas a MST das pétalas de rosa, girassol e calêndula. Moura et al., (2009) estudando a composição química da flor da moringa (*Moringa oleifera* Lamarck) na forma *in natura* como fonte alimentar observaram um teor de 83,4% de umidade e 16,6% de MST, que comparado aos resultados das pétalas das flores foi superior somente em MST e inferior em umidade.

Pétalas florais de (g 100g ⁻¹)	Umidade	MST
	(% AI)	
Calêndula	89,35 a	10,65 c
Girassol	86,45 b	13,55 b
Rosa	84,55 c*	15,45 a
CV (%)	2,41	1,98

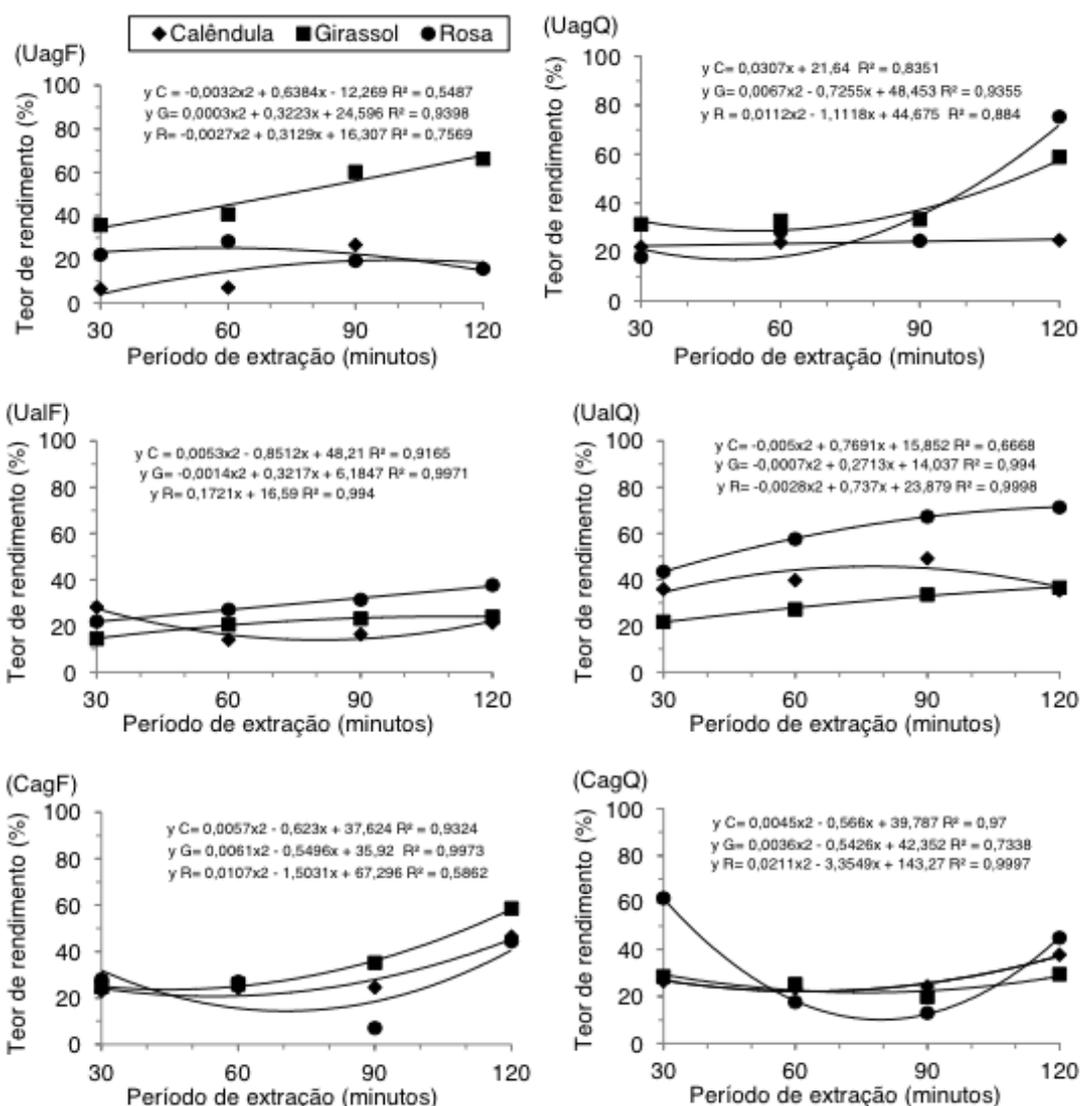
Tabela 1 – Percentagem de umidade e massa seca total (%; MST) das pétalas de calêndula (*Calendula officinalis* L.), girassol (*Helianthus annuus* L.) e rosa (*Rosa x grandiflora* Hort.) cultivadas em Santa Maria, RS.

*Médias dentro da mesma coluna, com letras diferentes são significativamente diferentes, no nível de 5%, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). CV= coeficiente de variação. AI = Amostra Integral ou Produto Integral.

A Figura 2 demonstra o teor do extrato das pétalas das flores em função dos métodos, solventes, temperaturas e tempos de extração. Observa-se que os maiores

teores de extratos foram nos períodos de 120 minutos. Para o método ultrassom em água fria (UagF) o maior teor de extrato de pétalas foi para a espécie de girassol com 66,4%. Para o método ultrassom em água quente (UagQ), ultrassom em álcool a frio (UalF) e ultrassom em álcool a quente (UalQ), os maiores teores de extratos foram para a espécie rosa com 75,4%, 37,7% e 71,4%, respectivamente.

Ao utilizar o método convencional foi observado que os maiores teores de extratos também foram nos tempos de 120 minutos para todas as espécies. No extrato obtido pelo método convencional em água a frio (CagF), o maior teor foi de 58,5% para a espécie girassol; para o método convencional em água quente (CagQ), em álcool a frio (CalF) e em álcool a quente (CalQ) o maior teor de extrato foi de 44,9%, 32,1% e 69,7%, respectivamente, para a espécie rosa, em relação ao peso da massa seca das pétalas.



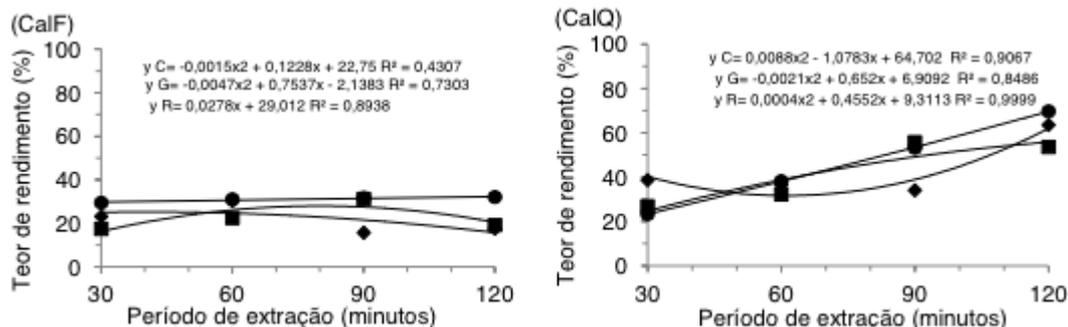


Figura 2 – Teor de extrato de pétalas de calêndula (*Calendula officinalis* L.), girassol (*Helianthus annuus* L.) e rosa (*Rosa x grandiflora* Hort.) em função de diferentes métodos de extração, solventes, temperaturas e períodos de extração. UagF: ultrassom em água a frio; UagQ: ultrassom em água a quente; UalF: ultrassom em álcool a frio; UalQ: ultrassom em álcool a quente; CagF: convencional em água a frio; CagQ: convencional em água a quente; CalF: convencional em álcool a frio; CalQ: convencional em álcool a quente. Santa Maria, RS, 2017.

Os maiores rendimentos de extratos foram os obtidos no tempo de 120 minutos como mostra a Figura 3. O método de ultrassom em água fria (UagF) apresentou um rendimento de 9,0 g para a espécie girassol, enquanto que o método ultrassom em água quente (UagQ), em álcool a frio (UalF) e a quente (UalQ), apresentou rendimento de 11,6 g, 5,8 g e 11,0 g, respectivamente, para a espécie rosa, diferindo dos demais extratos pesquisados. O método convencional em água fria (CagF) apresentou um rendimento de extrato de 7,9 g para a espécie girassol. Quando utilizado o método convencional em água quente (CagQ), em álcool a frio (CalF) e o maior rendimento foi para a espécie rosa com 6,9 g. Para o método convencional em álcool a frio (CalF) e em álcool a quente o maior rendimento foi para a espécie rosa e em álcool a quente pelo mesmo método (CalQ) o teor foi de 10,8 g para também a espécie rosa apresentando 6,9 g, 5,0 g e 10,8 g, respectivamente.

A maior parte dos extratos de pétalas de calêndula obtiveram os menores rendimentos em comparação com as demais espécies. O maior rendimento dessa espécie foi obtido utilizando o método convencional em álcool a quente (CalQ), por 120 minutos, onde obteve 6,9 g inferior as outras espécies estudadas.

Silva (2011) ao elaborar extratos etanólicos de diferentes partes da planta de angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth) Brenan) obteve extratos etanólicos brutos com rendimentos de 8,4% da casca, 12,5% do galho e 23,6 da folha, em relação ao peso da planta seca. Indicando que a quantidade de massa fresca disponível interfere, diretamente, no rendimento do extrato final. Chaves e Costa, (2012) elaboraram extratos hexânicos das folhas de três morfotipos de cajuru (*Arrabidaea chica* (Bonpl.) B. Verl.) e obtiveram teores de extratos entre 2,4 a 4,8%. Estes resultados podem ser explicados pela produção de massa seca da parte aérea das plantas que afetaram o teor e rendimento de extratos, isto também foi observado por outros autores que encontraram maiores rendimentos de óleos essenciais com o aumento dos níveis de nutrientes proporcionados pelo aumento da biomassa seca (CHAGAS et al., 2011; SALES et al., 2009; CHAVES e COSTA, 2012).

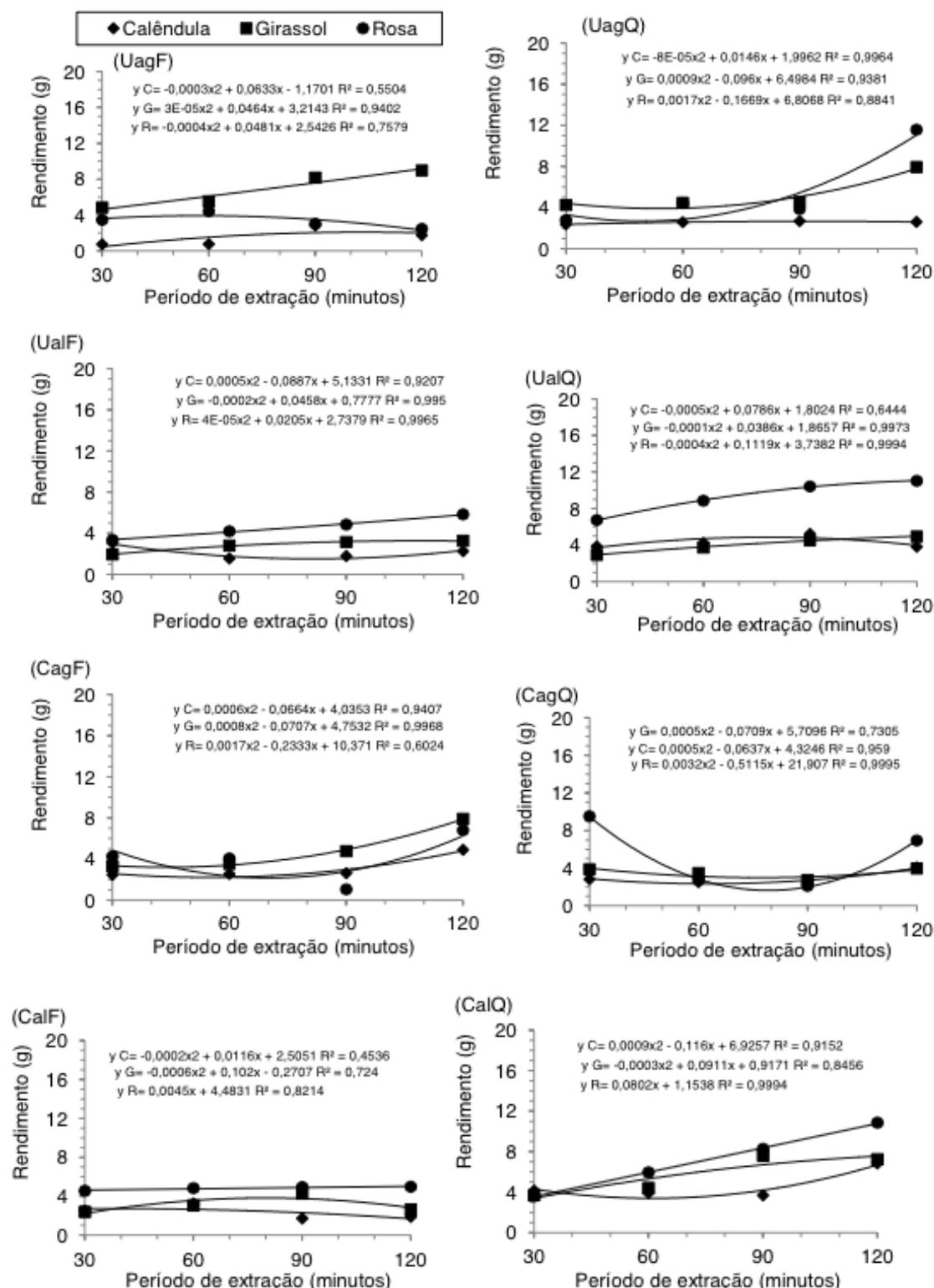


Figura 3 – Rendimento de extrato de pétalas de calêndula (*Calendula officinalis* L.), girassol (*Helianthus annus* L.) e rosa (*Rosa x grandiflora* Hort.) em função de diferentes métodos de extração, solventes, temperaturas e períodos de extração. UagF: ultrassom em água a frio; UagQ: ultrassom em água a quente; UalF: ultrassom em álcool a frio; UalQ: ultrassom em álcool a quente; CagF: convencional em água a frio; CagQ: convencional em água a quente; CalF: convencional em álcool a frio; CalQ: convencional em álcool a quente. Santa Maria, RS, 2017.

Silval et al. (2013) elaboraram extratos de folhas de pereira (*Aspidosperma pyrifolium*) à frio com os solventes hexano e etanol por 7 dias e obtiveram percentual do extrato etanólico de 31%. Estes resultados assemelham-se com os nossos para

os extratos de pétalas de rosa, girassol e calêndula elaborados com álcool à frio pelo método convencional do presente estudo e percentual do extrato hexânico de 3,7%, resultado inferior aos encontrados pelo método convencional utilizando álcool à frio como solvente para elaborar extratos das pétalas desse estudo.

Grüner et al. (2012) ao elaborarem extratos aquosos e metanólicos das folhas de erva-de-passarinho (*Tripodanthus acutifolius*) através da técnica de maceração (24 horas), obtiveram rendimentos de 30 g de extrato aquoso bruto (rendimento de 30%), e 20 g de extrato metanólico bruto (rendimento de 20%). A água, por ser um solvente de amplo espectro é capaz de extrair um maior número de compostos do que o metanol. Isto se evidencia nos rendimentos dos extratos elaborados a partir das pétalas das flores utilizadas neste estudo.

Aguiar et al. (2008) obtiveram rendimentos de 15,6 g de extrato bruto de folhas de erva-cidreira-brasileira (*Lippia alba*), valores superiores de rendimentos foram encontrados nos extratos aquosos de pétalas de rosas elaborados pelo método ultrassom. Munhoz et al. (2012) obtiveram em seu estudo 39,5% de teor extrativos utilizando as flores de cravo-de-defunto (*Tagetes patula*) como droga vegetal submetida à decocção com 100,0 mL de água, durante 10 minutos. Valores superiores de teores de extratos de pétalas de rosas, girassol e calêndula foram encontrados no método convencional em álcool a quente.

Sousa et al. (2007) elaboraram extratos por maceração com etanol à temperatura ambiente de folhas de quatro plantas medicinais amêndoa-brava (*Terminalia brasiliensis*), cachaporra-do-gentio (*Terminalia fagifolia*), caneleiro (*Cenostigma macrophyllum*) e pau-terra (*Qualea grandiflora*) obtiveram teores de extratos de 5,8, 22, 13,7 e 9,8%, respectivamente. Valores superiores foram encontrados no presente estudo para teores de extratos de pétalas de rosa, girassol e calêndula utilizando álcool como solvente em ambos os métodos de extração.

Bezerra et al. (2008) elaboraram extratos etanólico e clorofórmico de macela (*Egletes viscosa*), obtendo da parte aérea (caule e folhas) e os capítulos, maior rendimento dos extratos etanólico e clorofórmico do que das raízes. Os rendimentos dos extratos variaram no transcurso da fase reprodutiva da planta. Os picos foram: raízes: 0,34 e 0,17 g para respectivamente rendimento extrato etanólico e rendimento extrato clorofórmico; capítulos: 3,92 e 18,02 g para respectivamente rendimento extrato etanólico e rendimento extrato clorofórmico e parte aérea: 3,02 e 11,70 g, respectivamente, rendimento extrato etanólico e rendimento extrato clorofórmico. Valores semelhantes de rendimentos de extratos de pétalas de rosa, girassol e calêndula foram encontrados no presente estudo.

A determinação do teor de extrativos é um ensaio utilizado para estimar o potencial de substâncias extraíveis da droga vegetal em água, como aminoácidos, açúcares, heterosídeos flavonoídicos e mucilagens. Esta característica individual pode ser considerada como um parâmetro importante na avaliação da qualidade da droga vegetal, pois está relacionada às características sazonais, ou seja, a produção

de determinados grupos de metabólitos secundários, durante as estações do ano (OLIVEIRA et al., 2001; MUNHOZ et al., 2012).

Piovesan et al. (2017) em um estudo utilizando mirtilo (*Vaccinium ashei*) obtiveram pelo método convencional de extração as melhores condições de extração para os compostos fenólicos, flavonóides e antocianinas utilizando 60% de solvente, 60 minutos e à 40°C, porém as antocianinas, não sofreram influencia do tempo e da temperatura. Pelo método de ultrassom também obtiveram melhores condições de extração de fenólicos, flavonóides e antocianinas utilizando 60% de solvente, 20 minutos e 80 W de potência, sendo que os compostos fenólicos não sofreram influência da potência e os flavonoides não foram influenciados pelo solvente.

4 | CONCLUSÕES

Os melhores resultados de teor e rendimento de extratos de pétalas de rosas foram obtidos pelo método ultrassom utilizando água quente como solvente no período de 120 minutos de extração. O maior teor e rendimento de extratos de pétalas de girassol foram obtidos pelo método ultrassom utilizando água fria como solvente no período de extração de 120 minutos. Para a espécie calêndula os melhores resultados de teor e rendimento de extratos de suas pétalas foram pelo método convencional utilizando álcool a quente como solvente no período de 120 minutos de extração. Os resultados obtidos de teores e rendimentos de extratos das espécies rosa, girassol e calêndula, permitem considerar estas plantas como fonte natural para a identificação de novos compostos bioativos. Deste modo, novos estudos devem ser realizados para investigar a composição química das partes das plantas e dos extratos dessas plantas.

5 | AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Os autores agradecem aos professores do Setor de Floricultura do Departamento de Fitotecnia da UFSM, Dr^a. Fernanda Alice Antonello Londero Backes e Dr. Rogério Antônio Bellé pela colaboração e auxílio na produção e obtenção das flores e ao Laboratório de Análises de Poluentes Persistentes (LAPP) do Departamento de Morfologia da Universidade Federal de Santa Maria (RS), pelo empréstimo do aparelho de ultrassom para o desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. S.; COSTA, M. C. C. D.; NASCIMENTO, S. C.; SENA, K. X. F. R. **Atividade antimicrobiana de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown (Verbenaceae)**. Revista Brasileira de Farmacognosia – Brazilian Journal of Pharmacognosy 18(3): 436-440, Jul./Set. 2008.

- ANDREO, D.; JORGE, N. **Antioxidantes naturais: técnicas de extração**. Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, vol. 24, n. 2, p. 319-336, 2006.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC) International. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 18. ed, Washington, p. 35-38, 2005.
- BARBIERI, R.L.; STUMPF, E.R.T. **Origem, evolução e história das rosas cultivadas**. Revista Brasileira Agrociência, Pelotas, v.11, n.3, p. 267-271, 2005.
- BEZERRA A. M. E.; MEDEIROS FILHO S.; OLIVEIRA L. D. M.; SILVEIRA E. R. **Produção e composição química da macela em função da época de colheita**. Horticultura Brasileira, v. 26, n. 1, jan.-mar. 2008.
- CASTRO, M. D. L.; PRIEGO-CAPOTE, F.; PERALBO-MOLINA, A. **The role of ultrasound in analytical derivatizations**. Journal of Chromatography, v. 879, p. 1189-1195, 2011.
- CHAGAS, J. H.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V.; SANTOS, F. M.; BOTREL, P. P.; PINTO, L. B. B. **Produção da hortelã-japonesa em função da adubação orgânica no plantio e em cobertura**. Horticultura Brasileira. Brasília. v. 29, n3, p. 412-417, 2011.
- CHAVES, F. C. M.; COSTA, J. S. **Teor e rendimento de extrato das folhas de três morfotipos de *Arrabidaea chica* (Bonpl.) B. Verl. em função de adubação orgânica em Manaus, AM**. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS. 2012. Belém. Anais. Belém-PA: 4p.
- CONDE, E.; CADAHÍA, E.; GARCIA-VALLEJO, M. C.; SIMÓN, B. F. **Polyphenolic composition of *Quercus suber* cork from different Spanish provenances**. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 46, n. 8, p. 3166-3171, 1998.
- FERREIRA, D. F. **Sisvar: a computer statistical analysis system**. Ciência e Agrotecnologia. vol.35 no.6 Lavras Nov./Dec. 2011.
- FRANZEN, F. L. RICHARDS, N. S. P. S. OLIVEIRA, M. S. R. BACKES, F. A. A. L. MENEGAES, J. F. ZAGO, A. P. **Caracterização e qualidade nutricional de pétalas de flores ornamentais**. Acta Iguazu, Cascavel, v.5, n.3, p. 58-70, 2016.
- FRANZEN, F. L. FRIES, L. L. M. OLIVEIRA, M. S. R. LIDÓRIO, H. F. MENEGAES, J. F. LOPES, S. J. **Teor e rendimento de extratos de flores obtidos por diferentes métodos e períodos de extração**. Acta Iguazu, Cascavel, v.7, n.1, p. 9-21, 2018.
- GONZÁLEZ-MONTELONGO R.; LOBO M. G.; GONZÁLEZ M. **Antioxidant activity in banana peel extracts: Testing extraction conditions and related bioactive compounds**. Food Chemistry, v. 119, p. 1030–1039, 2010.
- GRÜNER, J. M., SOUZA, T. K., BENITEZ, L. B., SILVA, C. M. **Análise do perfil fitoquímico de *Tripodanthus acutifolius* (Ruiz & Pavón) Tieghem, Loranthaceae**. Revista Jovens Pesquisadores, Santa Cruz do Sul, n. 1, p. 9-17, 2012.
- HANDA, S. S. **An overview of extraction techniques for medicinal and aromatic plants**. In: HANDA, S. S.; KHANUJA, S. P. S.; LONGO, G.; RAKESH, D. D. Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants. Trieste: United Nations Industrial Development Organization and the International Centre for Science and High Technology (ICS - UNIDO), 2008. 260 p.
- HAYOUNI, E. A.; ABEDRABBA, M.; BOUIX, M.; HAMDÍ, M. **The effects of solvents and extraction method on the phenolic contents and biological activities in vitro of Tunisian *Quercus coccifera* L. and *Juniperus phoenicea* L. fruits extracts**. Food Chemistry, v. 105, n.3, p. 1126-1134, 2007.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). ZENEBON, O; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. (Coordenadores). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4º Edição - 1º Versão eletrônica. São

Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p. Disponível em: http://www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimentosial_2008.pdf. Acesso em: 27 set. 2016.

KIM, S.J.; MIN, S.C.; SHIN, H.J., LEE, Y.J., CHO, A. R., KIM, S. Y., & HAN, J. **Evaluation of the antioxidant activities and nutritional properties of ten edible plant extracts and their application to fresh ground beef.** Meat Science, v.93, n.3, p. 715-722, 2013.

MOURA, A. S.; SOUZA, A. L. G.; OLIVEIRA JUNIOR, A. M.; LIRA, M. L.; SILVA, G. L. **Caracterização físico-química da folha, flor e vagem da moringa (*Moringa oleifera* Lamarck).** In: ENCONTRO NACIONAL DE MORINGA 02 A 04 DE SETEMBRO DE 2009. Anais. Aracaju – Sergipe, 4p..

MUNHOZ, V. M.; LONGHINI, R.; SILVA, T. A. P.; LONNI, A. A. S. G.; SOUZA, J. R. P.; LOPES, G. C.; MELLO, J. C. P. **Pharmacognostic study of the flowers of *Tagetes patula* L. (Asteraceae).** Revista Fitos. Vol. 7 – nº 04 – out/dez, 2012.

OLIVEIRA, F.; AKISUE, G. **Fundamentos de Farmacobotânica e de Morfologia Vegetal.** 3ª Ed. São Paulo: Ed. Atheneu, 2009. 228 p.

OLIVEIRA, A. L., PADILHA, C. D., ORTEGA, G. G., PETROVICK, P. R. ***Achyrocline satureoides* (LAM.) DC. (Marcela), Asteraceae, avaliação comparativa da droga vegetal e estudos preliminares de otimização da extração.** Caderno de Farmácia, 17(1): 33-38. 2001.

PASSOS, M. G.; CARVALHO, H.; WIEST, J. M. **Inibição e inativação *in vitro* de diferentes métodos de extração de *Ocimum gratissimum* L. (“alfavacão”, “alfavaca”, “alfavaca-cravo”) - *Labiatae* (*Lamiaceae*), frente a bactérias de interesse em alimentos.** Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu, v.11, n.1, p.71-78, 2009.

PIOVESAN, N., VIERA, V.B., MELLO, R. DE O., SANTOS, R.C. V. DOS., VAUCHER, R. DE A., DRESSLER, V.L., BIZZI, C. A. AND FRIES, L. L. M. **Microwave-assisted extraction of bioactive compounds from blueberry (*Vaccinium ashei* Reade) and their antioxidant and antimicrobial capacity.** International Food Research Journal 24(6): 2526-2533. 2017.

PRATA, G. G. B. **Compostos bioativos e atividade antioxidante de pétalas de rosas de corte.** 111p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. 2009.

REIS, C.; QUEIROS, F.; FROES, M. **Jardins Comestíveis.** IPEMA – Instituto de Permacultura e Ecovilas da Mata Atlântica. Ubatuba/SP. 2004. 18p.

RIBEIRO, B. **Curiosidades: uso de flores comestíveis na alimentação.** Revista Rolão. Set./Out. 2010.

ROSTAGNO, M. A.; PALMA, M.; BARROSO, C. G. **Ultrasound-assisted extraction of soy isoflavones.** Journal of Chromatography, v. 1012, p. 119-128, 2003.

SALES, J. F.; PINTO, J. E. B. P.; BOTREL, P. P.; SILVA, F. G.; CORREA, R. M.; CARVALHO, J. G.; **Acúmulo de massa, teor foliar de nutrientes e rendimento de óleo essencial de hortelã-do-campo (*Hyptis marruboides* Epl.) cultivado sob adubação orgânica.** Bioscience Journal, Uberlândia, v. 25, n. 1, p. 60-68, Jan./Feb. 2009.

SANTOS, W. J. **Extração de compostos antioxidantes da folha da mangueira (*Mangifera indica* L.) utilizando CO₂ supercrítico, água e etanol.** 112p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

SHAI, F.; NACZK, M. **Food phenolics: sources, chemistry, effects and applications.** Lancaster: Technomic Publishing, p. 281-319, 1995.

SILVA, K. O. **Avaliação das atividades antimicrobiana, aderência, antioxidante, anti-inflamatória**

e antinociceptiva de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth) Brenan. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Vitória da Conquista, 2011.

SILVAL, R. C.; FERNANDES, P. R. D.; MORAES, A. R.; BIZERRA, A. M. C. **Testes fitoquímicos em extratos orgânicos de *Aspidosperma pyriforme* (Pereiro).** In: IX CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFRN, 2013. Anais. Currais Novos/RN, IFRN, 8p.

SOUSA, C. M. M., SILVA, H. R., VIEIRA JUNIOR, G. M., AYRES, M. C. C., COSTA, C. L. S., ARAÚJO, D. S., CAVALCANTE, L. C. D., BARROS, E. D. S., ARAÚJO, P. B. M., BRANDÃO, M. S., CHAVES, M. H. **Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais.** Quim. Nova, Vol. 30, No. 2, 351-355, 2007.

SULLIVAN, K. **The complete family guide to natural home remedies.** Boston: Element, 1997. 256p.

VIERA, V. B., PIOVESAN, N., RODRIGUES, J. B., MELLO, R. DE O., PRESTES, R. C., SANTOS, R. C. V DOS., VAUCHER, R. DE A., HAUTRIVE, T. P. E KUBOTA, E. H. **Extraction of phenolic compounds and evaluation of the antioxidant and antimicrobial capacity of red onion skin (*Allium cepa* L.).** International Food Research Journal 24(3): 990-999. 2017.

ZOU, T. B.; JIA, Q.; LI, H. W.; WANG, C. X.; WU, H.F. **Response surface methodology for ultrasound-assisted extraction of astaxanthin from *Haematococcus pluvialis*.** Marine Drugs, v. 11, n. 5, p. 1644–1655, 2013.

SOBRE AS ORGANIZADORAS

VANESSA BORDIN VIERA bacharel e licenciada em Nutrição pelo Centro Universitário Franciscano (UNIFRA). Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Docente no Instituto Federal do Amapá (IFAP). Editora da subárea de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Journal of bioenergy and food science. Líder do Grupo de Pesquisa em Ciência e Tecnologia de Alimentos do IFAP. Possui experiência com o desenvolvimento de pesquisas na área de antioxidantes, desenvolvimento de novos produtos, análise sensorial e utilização de tecnologia limpas.

NATIÉLI PIOVESAN Docente no Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), graduada em Química Industrial e Tecnologia em Alimentos, pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Possui graduação no Programa Especial de Formação de Professores para a Educação Profissional. Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Atua principalmente com o desenvolvimento de pesquisas na área de antioxidantes naturais, desenvolvimento de novos produtos e análise sensorial.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-343-9

