

Avanços e Desafios da Nutrição no Brasil 2

Alexandre Rodrigues Lobo
(Organizador)



Atena
Editora

Ano 2018

Alexandre Rodrigues Lobo
(Organizador)

Avanços e Desafios da Nutrição no Brasil 2

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

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)

A946 Avanças e desafios da nutrição no Brasil 2 [recurso eletrônico] /
Organizador Alexandre Rodrigues Lobo. – Ponta Grossa (PR):
Atena Editora, 2018. – (Avanças e Desafios da Nutrição no
Brasil; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-94-9

DOI 10.22533/at.ed.949180212

1. Nutrição – Brasil. I. Lobo, Alexandre Rodrigues.

CDD 613.2

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.

2018

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

A nutrição é uma ciência relativamente nova, mas a magnitude de sua importância se traduz na amplitude de áreas com as quais dialoga. No âmbito das ciências básicas, desde longínquos tempos, atribui-se o reflexo de sintomas provocados por deficiências nutricionais à diminuição no consumo de determinados alimentos. A integração da nutrição com outras disciplinas do campo das ciências da saúde proporcionou o entendimento dos processos fisiopatológicos e a identificação de marcadores bioquímicos envolvidos no diagnóstico das diferentes doenças carenciais. Mais recentemente, os avanços tecnológicos permitiram a elucidação dos complexos mecanismos moleculares ligados às diversas doenças crônicas, condição que elevou a nutrição a um novo patamar. Esses avanços também contribuíram para a identificação cada vez mais refinada de componentes dos alimentos com potencial bioativo e impactou diretamente o desenvolvimento de produtos alimentares.

Aliado ao conhecimento dos efeitos biológicos individuais dos diversos componentes dos alimentos, cabe salientar a importância de uma visão integral do alimento, tanto do ponto de vista químico, se considerarmos, por exemplo, a influência do processamento sobre a bioacessibilidade desses componentes nas diferentes matrizes, mas também sob o aspecto humanístico do alimento, em toda a sua complexidade, considerando diferentes níveis, como o cultural, social, ideológico, religioso, etc. Merecem destaque, também, os avanços políticos traduzidos pela institucionalização das leis de segurança alimentar e nutricional e a consolidação do direito humano à alimentação adequada, que trouxeram perspectivas sociais e econômicas para o campo da saúde coletiva no país.

A presente obra *Avanços de Desafios da Nutrição no Brasil 2* publicada no formato e-book, traduz, em certa medida, este olhar multidisciplinar e intersetorial da nutrição. Foram 32 artigos submetidos de diferentes áreas de atuação, provenientes de instituições representativas das várias regiões do país: alimentação coletiva, ensino em nutrição, nutrição e atividade física, nutrição clínica, saúde coletiva, tecnologia, análise e composição de alimentos e produtos alimentares. Assim, o livro se constitui em uma interessante ferramenta para que o leitor, seja ele um profissional, estudante ou apenas um interessado pelo campo das ciências da nutrição, tenha acesso a um panorama do que tem sido construído na área em nosso país.

Alexandre Rodrigues Lobo

SUMÁRIO

SAÚDE COLETIVA

CAPÍTULO 1 1

ALEITAMENTO MATERNO: CONHECIMENTOS DE PUÉRPERAS USUÁRIAS DA MATERNIDADE DE UM HOSPITAL FILANTRÓPICO DE MACAÉ/RJ

Duanny de Sá Oliveira Pinto
Lidiani Christini dos Santos Aguiar
Thainá Lobato Calderoni
Yasmim Garcia Ribeiro
Isabella Rodrigues Braga
Juliana Silva Pontes
Maria Fernanda Larcher de Almeida
Jane de Carlos Santana Capelli

DOI 10.22533/at.ed.9491802121

CAPÍTULO 2 11

ALIMENTAÇÃO DE COLETIVIDADES NOS GRUPOS DE PESQUISA E PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO NO BRASIL

Flávia Milagres Campos
Fabiana Bom Kraemer
Shirley Donizete Prado

DOI 10.22533/at.ed.9491802122

CAPÍTULO 3 27

A RELAÇÃO DE PRODUÇÃO E TIPOS DE SAFRAS DE FEIJÃO COM A DESNUTRIÇÃO DE CRIANÇAS NO MUNICÍPIO DE ITAPEVA/SP

Denize Palmito dos Santos
Kelly Pereira de Lima
Julio Cezar Souza Vasconcelos
Samuel Dantas Ribeiro
William Duarte Bailo
Letícia Benites Albano
Cassiana Cristina de Oliveira
Juliano Souza Vasconcelos

DOI 10.22533/at.ed.9491802123

CAPÍTULO 4 38

ASSOCIAÇÃO ENTRE OS MOTIVOS PARA PRÁTICA DE ESPORTE E A QUALIDADE DE VIDA RELACIONADA À SAÚDE DE ATLETAS ESCOLARES DO IFMS

Guilherme Alves Grubert
Timothy Gustavo Cavazzotto
Arnaldo Vaz Junior
Mariana Mouad
Helio Serassuelo Junior

DOI 10.22533/at.ed.9491802124

CAPÍTULO 5 46

AVANÇOS E DESAFIOS DA EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL NO AMBIENTE ESCOLAR

Ana Luiza Sander Scarparo

DOI 10.22533/at.ed.9491802125

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO 6 | 65 |
| BOAS PRÁTICAS DA AGRICULTURA FAMILIAR PARA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR: AÇÕES RECONHECIDAS E PREMIADAS PELO MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO | |
| <i>Lilian Córdova Alves</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.9491802126 | |
| CAPÍTULO 7 | 69 |
| CONTRIBUIÇÕES DO PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS NA ALIMENTAÇÃO DE ESCOLARES NO MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO CAPIBARIBE - PE | |
| <i>Ana Paula Pires de Melo</i> | |
| <i>Catarine Santos da Silva</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.9491802127 | |
| CAPÍTULO 8 | 77 |
| CONTRIBUIÇÕES DO PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR PARA O DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR: UMA REVISÃO DA LITERATURA | |
| <i>Alda Maria da Cruz</i> | |
| <i>Catarine Santos da Silva</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.9491802128 | |
| CAPÍTULO 9 | 87 |
| CONVERSANDO COM AS MULHERES DA PASTORAL DA CRIANÇA | |
| <i>Juliana Santos Marques</i> | |
| <i>Ramon Simonis Pequeno</i> | |
| <i>Arlete Rodrigues Vieira de Paula</i> | |
| <i>Ana Claudia Peres Rodrigues</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.9491802129 | |
| CAPÍTULO 10 | 94 |
| CORRELAÇÃO DE INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS EM FUNCIONÁRIOS DO SETOR HOTELEIRO | |
| <i>Marília Cavalcante Araújo</i> | |
| <i>Anna Carolina Sampaio Leonardo</i> | |
| <i>Clarice Maria Araújo Chagas Vergara</i> | |
| <i>Christiane Maria Maciel de Brito Barros</i> | |
| <i>Ingrid Maria Portela Sousa</i> | |
| <i>Wilma Stella Giffoni Vieira Baroni</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.94918021210 | |
| CAPÍTULO 11 | 102 |
| EFEITOS DA EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL SOBRE O COMPORTAMENTO ALIMENTAR E A QUALIDADE DA DIETA DE INDIVÍDUOS IDOSOS: UM ENSAIO CLÍNICO ABERTO | |
| <i>Cássia Regina de Aguiar Nery Luz</i> | |
| <i>Ana Lúcia Ribeiro Salomón</i> | |
| <i>Renata Costa Fortes</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.94918021211 | |
| CAPÍTULO 12 | 117 |
| ELEVADA PREVALÊNCIA DE EXCESSO DE PESO EM TRABALHADORES DE UM HOTEL DE GRANDE PORTE EM PORTO ALEGRE, RIO GRANDE DO SUL | |
| <i>Christy Hannah Sanini Belin</i> | |
| <i>Priscila Oliveira da Silva</i> | |
| <i>Aline Petter Schneider</i> | |

Fabíola Silveira Regianini

DOI 10.22533/at.ed.94918021212

CAPÍTULO 13 128

ESTADO NUTRICIONAL E LUDICIDADE NA EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL JUNTO A CRIANÇAS E ADOLESCENTES ATENDIDOS POR UMA ORGANIZAÇÃO NÃO GOVERNAMENTAL

Jaqueline Néry Vieira de Carvalho

Sabrina Daniela Lopes Viana

Márcia Dias de Oliveira Alves

Clícia Graviel Silva

Elena Yumi Gouveia Takami

Erica Yukiko Gouveia Takami

Eunice Barros Ferreira Bertoso

DOI 10.22533/at.ed.94918021213

CAPÍTULO 14 141

ESTADO NUTRICIONAL E NÍVEL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL DE MORADORES DE UMA OCUPAÇÃO NA ZONA SUL DE SÃO PAULO

Ellen Helena Coelho

Kenia Máximo dos Santos

Sabrina Daniela Lopes Viana

DOI 10.22533/at.ed.94918021214

CAPÍTULO 15 153

EXCESSO DE PESO EM ADULTOS NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ/AL EM 2016: UMA ANÁLISE DO SISTEMA DE VIGILÂNCIA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

Adriana Toledo de Paffer

Kelly Walkyria Barros Gomes

Elisângela Rodrigues Lemos

Yana Aline de Moraes Melo

Nassib Bezerra Bueno

Amália Freire de Menezes Costa

Fernanda Geny Calheiros Silva

Amanda de Araujo Lima

DOI 10.22533/at.ed.94918021215

CAPÍTULO 16 162

FATORES QUE CONDICIONAM O CONSUMO E A QUALIDADE DO DESJEJUM E SUA ASSOCIAÇÃO COM O ÍNDICE DE MASSA CORPORAL DE ESTUDANTES DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA DE SALVADOR-BA

Eliane dos Santos da Conceição

Milena Torres Ferreira

Mariana Pereira Santana Real

Wagner Moura Santiago

Mírian Rocha Vázquez

DOI 10.22533/at.ed.94918021216

CAPÍTULO 17 170

INTRODUÇÃO DA ALIMENTAÇÃO COMPLEMENTAR: RELATO DE EXPERIÊNCIAS DE UM PROJETO EXTENSIONISTA EM DOIS EVENTOS DO CAMPUS UFRJ-MACAÉ

Caroline Gomes Latorre

Hugo Demésio Maia Torquato Paredes

Patrícia da Silva Freitas

Naiara Sperandio

Luana Silva Monteiro

Alice Bouskelá
Fernanda Amorim de Moraes Nascimento Braga
Jane de Carlos Santana Capelli
DOI 10.22533/at.ed.94918021217

CAPÍTULO 18 181

MUDANÇAS DA CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSOS ATIVOS E INSTITUCIONALIZADOS

Matheus Jancy Bezerra Dantas
Tháisa Lucas Filgueira Souza Dantas
Genival Caetano Ferreira Neto
Luiz Victor da Silva Costa
Mike Farias Xavier
Igor Conterato Gomes

DOI 10.22533/at.ed.94918021218

CAPÍTULO 19 196

OFICINA CULINÁRIA COMO ESTRATÉGIA NO CUIDADO EM SAÚDE MENTAL

Diene da Silva Schlickmann
Ana Carolina Lenz
Tais Giordani Pereira
Maria Assmann Wichmann

DOI 10.22533/at.ed.94918021219

CAPÍTULO 20 203

OS HÁBITOS ALIMENTARES DOS ACADÊMICOS DO CURSO DE NUTRIÇÃO DE UMA UNIVERSIDADE DO NORTE DO RIO GRANDE DO SUL

Cristiana Schenkel
Vivian Polachini Skzypek Zanardo
Cilda Piccoli Ghisleni
Roseana Baggio Spinelli
Gabriela Bassani Fahl

DOI 10.22533/at.ed.94918021220

CAPÍTULO 21 217

PERFIL DE FREQUENTADORES E PROPRIETÁRIOS DE FOOD TRUCKS NA CIDADE DE SÃO PAULO

Suellen Teodoro Santos
Cristiane Hibino
Sabrina Daniela Lopes Viana

DOI 10.22533/at.ed.94918021221

CAPÍTULO 22 231

PREVALÊNCIA DE EXCESSO DE PESO E SUA ASSOCIAÇÃO COM O CONSUMO ALIMENTAR EM CRIANÇAS DE UMA CRECHE PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE RIO DAS OSTRAS

Aline Valéria Martins Pereira

DOI 10.22533/at.ed.94918021222

CAPÍTULO 23 249

QUALIDADE DA DIETA DE ESCOLARES DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

Bárbara Grassi Prado
Patrícia de Fragas Hinnig
Maria do Rosário Dias de Oliveira Latorre

DOI 10.22533/at.ed.94918021223

TECNOLOGIA, ANÁLISE E COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS E PRODUTOS ALIMENTARES

CAPÍTULO 24 256

CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA E CENTESIMAL DE UMA BARRA DE CEREAL ISENTA DE GLUTEN ELABORADA COM APROVEITAMENTO DA CASCA DE LARANJA (*CITRUS SINENSIS*)

Silvana Camello Fróes
Kátia Eliane Santos Avelar
Maria Geralda de Miranda
Carla Junqueira Moragas
Djilaina de Almeida Souza Silva
Fabiane Toste Cardoso

DOI 10.22533/at.ed.94918021224

CAPÍTULO 25 271

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BISCOITO ISENTO DE GLÚTEN E COM ADIÇÃO DE FARINHA DA CASCA DA BANANA VERDE

Leila Roseli Dierings Dellani
Karen Jaqueline Kurek
Lígia de Carli Pitz
Nathália Camila Dierings Desidério

DOI 10.22533/at.ed.94918021225

CAPÍTULO 26 279

DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE DOS ÓLEOS DE FRITURA EM ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS DE MACEIÓ-AL

Karoline de Souza Lima
Thaise Madeiro de Melo Magalhães
Daniela Cristina de Araújo
Jadna Cilene Pascoal
Mayra Alves Mata de oliveira
Mirelly Raylla da Silva Santos

DOI 10.22533/at.ed.94918021226

CAPÍTULO 27 287

DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS E AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DA PITANGA E DA ACEROLA PÓS-PROCESSAMENTO NA FORMA DE SUCO

Patrícia Weimer
Rochele Cassanta Rossi
Aline Cattani
Chayene Hanel Lopes
Juliana De Castilhos

DOI 10.22533/at.ed.94918021227

CAPÍTULO 28 298

EFEITO DA ESTOCAGEM NO CONTEÚDO DE POLIFENÓIS E NA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE SUCOS DE AMORA E DE FRAMBOESA

Aline Cattani
Rochele Cassanta Rossi
Patrícia Weimer
Natália Führ Braga
Juliana De Castilhos

DOI 10.22533/at.ed.94918021228

CAPÍTULO 29 311

FARINHA DE SEMENTE DE ABÓBORA (*Cucurbita maxima*) COMO POTENCIAL ANTIOXIDANTE NATURAL

Márcia Alves Chaves
Denise Pastore de Lima
Ilton Jose Baraldi
Letícia Kirienco Dondossola
Keila Tissiane Antonio

DOI 10.22533/at.ed.94918021229

CAPÍTULO 30 321

PERFIL DOS MEDICAMENTOS FITOTERÁPICOS MAIS COMERCIALIZADOS EM UMA FARMÁCIA MAGISTRAL EM BELÉM-PA

Michele de Freitas Melo
Rafaela Mendes Correa
Jennifer Aguiar Paiva
Valéria Marques Ferreira Normando
Nathália Cristine da Silva Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.94918021230

CAPÍTULO 31 328

PRODUÇÃO DE CATCHUP UTILIZANDO FRUTAS VERMELHAS

Rafael Resende Maldonado
Ana Júlia da Silva Oliveira
Ana Júlia Santarosa Oliveira
Rebeca Meyhofer Ferreira
Daniele Flaviane Mendes Camargo
Daniela Soares de Oliveira
Ana Lúcia Alves Caram

DOI 10.22533/at.ed.94918021231

CAPÍTULO 32 342

QUALIDADE TECNOLÓGICA, NUTRICIONAL E FUNCIONAL DE SORVETE ARTESANAL DE LIMÃO SICILIANO ELABORADO COM AZEITE DE OLIVA EXTRA-VIRGEM COMO PRINCIPAL INGREDIENTE LIPÍDICO

Lilia Zago
Roberta Monteiro Caldeira
Camila Faria Lima
Carolyne Pimentel Rosado
Ana Claudia Campos
Nathália Moura-Nunes

DOI 10.22533/at.ed.94918021232

SOBRE O ORGANIZADOR..... 359

EFEITO DA ESTOCAGEM NO CONTEÚDO DE POLIFENÓIS E NA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE SUCOS DE AMORA E DE FRAMBOESA

Aline Cattani

Universidade do Vale do Rio dos Sinos
São Leopoldo – RS

Rochele Cassanta Rossi

Instituto Tecnológico em Alimentos para a Saúde
– itt Nutrifor
Universidade do Vale do Rio dos Sinos
São Leopoldo - RS

Patrícia Weimer

Universidade do Vale do Rio dos Sinos
São Leopoldo - RS

Natália Führ Braga

Universidade do Vale do Rio dos Sinos
São Leopoldo - RS

Juliana De Castilhos

Instituto Tecnológico em Alimentos para a Saúde
– itt Nutrifor
Universidade do Vale do Rio dos Sinos
São Leopoldo - RS

RESUMO: Evidências científicas indicam o consumo de frutas na promoção da saúde, como excelentes fontes de nutrientes e compostos bioativos, fatores que evitam o dano oxidativo e conferem benefícios à saúde humana. A amora (*Rubus fruticosus*) e a framboesa (*Rubus idaeus* L.) são frutas com propriedades antioxidantes e, por serem perecíveis, seu consumo em forma de suco é uma excelente opção de aproveitamento de suas qualidades nutricionais. Este estudo

objetivou quantificar os polifenóis totais e avaliar a atividade antioxidante *in vitro* destas frutas pós-processamento na forma de suco ao longo do tempo e em diferentes temperaturas de armazenamento, a fim de propor uma cinética de perda desses compostos por fatores oxidantes. Para a quantificação de polifenóis totais foi utilizado o método de Folin-Ciocalteu e para determinar a atividade antioxidante foi utilizado o método de estabilização do radical ABTS^{•+}. As amostras de suco foram armazenadas à temperatura ambiente (20°C) e sob refrigeração (5°C), e analisadas em diferentes tempos de exposição. Os resultados obtidos mostram que o tempo e a temperatura de armazenamento podem ter efeito sobre o conteúdo de compostos bioativos. Para a determinação dos compostos fenólicos e atividade antioxidante, independente das temperaturas analisadas, houve uma pequena redução a partir do tempo inicial para os extratos de framboesa e de amora. Pode-se concluir que o suco de amora e framboesa não necessariamente precisam ser consumidas imediatamente após o preparo, uma vez que para essas frutas as perdas destes compostos nos tempos avaliados foram pequenas, sugerindo mais estudos nestas perspectivas.

PALAVRAS CHAVE: *Rubus Fruticosus*; *Rubus Idaeus* L.; Antioxidante; Compostos fenólicos.

ABSTRACT: Scientific evidence highlights fruit

consumption in health promotion because they are excellent sources of nutrients and bioactive compounds, which prevent oxidative damage and confer benefits to human health. The blackberry (*Rubus fruticosus*) and raspberry (*Rubus Idaeus L.*) are fruits with antioxidant properties and because they are very perishable, its consumption in the form of juice is an excellent option for the absorption of its nutritional qualities. This study aimed to determine the total polyphenols and to evaluate the antioxidant activity of these red fruits postprocessing in the form of juice over time and in different storage temperatures in order to propose a kinetic of loss of these compounds by oxidant factors. For quantification of total polyphenols it was used the Folin-Ciocalteu method and to determine the antioxidant activity it was used the ABTS⁺ radical scavenging method. Fruit juice samples were stored at room temperature (20°C) and refrigerated (5°C), and analyzed at different exposure times. The results show that the exposure time and temperature can have an effect on the content of bioactive compounds. For determination of the phenolic compounds and antioxidant activity, regardless of the temperatures analyzed, there was small reduction from the initial time for the extracts of raspberry and blackberry. Thus, it can be concluded that the juice of the fruits blackberry and raspberry does not necessarily need to be consumed immediately after its preparation, since for these fruits the losses of these compounds in the evaluated times were small, suggesting further studies in these perspectives.

KEYWORDS: *Rubus Fruticosus*; *Rubus idaeus L.*; Antioxidant; Phenolic Compounds.

1 | INTRODUÇÃO

O papel que os radicais livres ocupam no processo de envelhecimento, ocorrência de doenças degenerativas, bem como desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis e câncer, é tema de discussão e estudos científicos. (NOVAES et al., 2013). A produção de radicais livres é comumente controlada por mecanismos de defesa celular. No entanto, o desequilíbrio de fatores pró-oxidantes e antioxidantes, ocasionam o estresse oxidativo, ou seja, um aumento na produção de espécies reativas de oxigênio (EROs), diminuição do desempenho do sistema de defesa antioxidante, ou um conjunto destas ações que resultam em compostos tóxicos e danos teciduais no organismo. Dessa forma, com a finalidade de manter o processo oxidativo regulado, o sistema de defesa antioxidante é de fundamental importância para o organismo. Associado a isso, uma alimentação balanceada, rica em agentes bioativos antioxidantes se torna um fator de proteção e modulação deste estresse. (BARBOSA et al., 2010).

Segundo a literatura, substâncias com propriedade antioxidante são moléculas com capacidade de neutralizar os compostos formadores de radicais livres no metabolismo. Entre os diversos compostos com ação antioxidante existentes nos alimentos, em especial frutas e vegetais, destacam-se vitamina C, vitamina E (α -tocoferol e toco-trienóis), compostos fenólicos como os flavonoides e ácidos fenólicos, e carotenoides como β -caroteno e licopeno. (CARREIRO, 2010; PEREIRA;

VIDAL; CONSTANT, 2009).

Na literatura científica, estão disponíveis estudos comprovando que a amora e a framboesa são consideradas fontes ricas e naturais de compostos bioativos como antioxidantes, compostos fenólicos, antocianinas e ácido ascórbico. (FERREIRA; ROSSO; MERCADANTE, 2010; SOUZA et al., 2014).

A amora-preta contém diversos fitoquímicos, como as vitaminas C, E, carotenoides e antocianinas. O conteúdo destes varia conforme o grau de maturação das frutas. As antocianinas, por exemplo, têm um amplo potencial de utilização como corante natural na indústria de alimentos e medicamentos. (JACQUES; ZAMBIAZI, 2011; VIZZOTTO, 2008). Além da sua capacidade antioxidante bem estabelecida pela literatura, um ensaio experimental *in vivo* sugere que o suco da amora além de ser útil a longo prazo como tratamento anti-inflamatório, possui concomitantemente efeitos gastroprotetores, agregando assim mais um efeito benéfico à saúde. (MONFORTE et al., 2018).

Ademais, o fruto da framboesa também possui importante valor nutricional agregado, por ser naturalmente rico em compostos bioativos com ação antioxidante, como compostos fenólicos, especialmente os flavonoides (antoxantinas e antocianinas). Devido a este fato, é considerada um alimento funcional, que traz benefícios relacionados com a saúde. (MARO et al., 2014).

Estudo recentemente publicado na literatura, avaliando diversas variedades de frutas vermelhas, entre elas amora e framboesa, afirma que estas têm potencial aplicação no desenvolvimento de alimentos funcionais. Tal fato deve-se por serem fontes de antioxidantes naturais, associando-se assim com a prevenção de doenças e redução do estresse oxidativo. (KIM, 2018). De forma semelhante, Chaves et al. (2018), caracterizaram o perfil de antocianinas de diferentes frutas vermelhas cultivadas no Brasil. O perfil de antocianinas variou de acordo com cada variedade, contudo o teor total deste componente em todas as amostras demonstrou correlação positiva entre o conteúdo de antocianinas da fruta e a estabilização de espécies reativas.

No Brasil, percebe-se uma crescente tendência no que se refere ao consumo de sucos, que varia desde os naturais a industrializados e que já faz parte dos hábitos alimentares, uma vez que se encontra presente nas refeições da população brasileira até cinco vezes na semana. De um modo geral, um fator que determina a satisfação da população quanto ao consumo deste é a praticidade, porém o sabor, a qualidade e a validade são ponderados como aspectos decisivos para a escolha dos mesmos. (CARMO; DANTAS; RIBEIRO, 2014).

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi quantificar os polifenóis totais e avaliar a atividade antioxidante *in vitro* das frutas vermelhas amora (*Rubus Fruticosus*) e a framboesa (*Rubus Idaeus L.*) pós-processamento na forma de suco ao longo do tempo e em diferentes temperaturas de armazenamento, a fim de propor uma cinética de perda desses compostos por fatores oxidantes.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Materiais

Os padrões trolox (ácido (\pm)-6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcromano-2-carboxílico) e ácido gálico (ácido 3,4,5-triidroxibenzóico), bem como, os reagentes ABTS (2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolina-6-sulfônico) saldiamônio) e Folin-Ciocalteu foram adquiridos da Sigma Chemical Co. (USA). Entre os equipamentos utilizados, tem-se espectrofotômetro modelo UV-2600 (Shimadzu, Japão), centrífuga modelo 5804 R (Eppendorf), balança analítica AUW220 (Shimadzu) e liquidificador (Philco).

2.2 Obtenção e preparo das amostras

As amostras de amora e framboesa foram coletadas no período de outubro a dezembro de 2015 e adquiridas em produção familiar no interior do município de Feliz – RS e no Mercado Público de Porto Alegre – RS, respectivamente. As amostras foram congeladas em freezer (-18 °C) e descongeladas à temperatura ambiente até o momento das análises.

Primeiramente, as amostras de amora e a framboesa foram lavadas e selecionados os frutos maduros. Após, preparou-se os sucos em liquidificador, na proporção de 50 g de fruta para cada 100 mL de água ultra-pura. Os sucos obtidos foram transferidos centrifugados, para remoção do material particulado, a 4000 rpm por 10 minutos a 4 °C. Então, o sobrenadante foi retirado e transferido para recipientes de vidro e submetidos ao armazenamento a temperatura ambiente (não superior a 20 °C) e refrigeração (5 °C). Todas as amostras foram mantidas ao abrigo da luz, permitindo assim, a avaliação apenas da influência da temperatura de armazenagem na estabilidade do suco pós-processamento. As análises foram realizadas nos tempos 0; 0,5; 1; 2; 3; 4; 22 e 24 horas.

2.3 Determinação da atividade antioxidante *in vitro*

Para determinação da atividade antioxidante *in vitro*, empregou-se o método espectrofotométrico de estabilização do radical ABTS^{•+}. Em que, a atividade antioxidante das amostras de suco e soluções do padrão antioxidante, trolox, foi mensurada a 734 nm, após 30 minutos de incubação das amostras e padrão na presença do radical. Além disso, realizou-se a diluição das amostras e reagentes em álcool etílico P.A., conforme preconizado pela técnica descrita inicialmente por Re et al. (1999).

A primeira etapa consistiu na elaboração de uma curva padrão de trolox, com os pontos 0; 2,5; 5; 7,5; 10 e 15 μ mol trolox/L. Os valores de absorvância (Abs) obtidos no espectrofotômetro foram convertidos em % de inibição do radical ABTS^{•+}, a partir da fórmula descrita abaixo. E a equação da reta foi obtida, relacionando os valores de % de inibição com as respectivas concentrações empregadas.

$$\% \text{ estabilização ABTS}^{+\bullet} = [1 - (A_{\text{amostra}}/A_{\text{controle}})] \times 100$$

Legenda: A – absorvância; Controle – álcool etílico 50% em água

As amostras de suco foram diluídas para valores correspondentes à curva padrão e aplicou-se a mesma fórmula para conversão de Abs para %inibição. Após plotar os valores de %inibição na equação da reta, verificou-se a atividade antioxidante das amostras, sendo os resultados finais expressos em termos de μmol equivalentes de trolox/grama de massa fresca ($\mu\text{mol ET/g. m. f.}$).

2.4 Quantificação de compostos fenólicos totais

O teor de compostos fenólicos totais foi determinado pelo método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu, de acordo com Meda et al. (2005) e Singleton et al. (1999), aplicando-se ácido gálico como substância padrão. O comprimento de onda aplicado foi de 760 nm, sendo o tempo de incubação de 2 horas e técnica foi conduzida em meio aquoso.

Para construção da curva padrão de ácido gálico utilizou-se as seguintes concentrações 0,001; 0,002; 0,003; 0,004 e 0,005 mg/mL. A equação da reta foi obtida relacionando as concentrações (x) com as absorvâncias (y). E pela equação determinou-se o teor de compostos fenólicos totais das amostras de sucos, expresso em mg equivalentes de ácido gálico (EAG) por grama de massa fresca (mg EAG/g.m.f).

2.5 Análise estatística

A influência do tempo pós-processamento e temperatura de armazenamento nas amostras de suco foi avaliada pelo teste análise de variância (ANOVA) de duas vias, seguida pelo teste *post hoc* de Sidak, no programa GraphPad Prism 7.00. Os níveis de significância foram definidos por $p < 0,05$ e os resultados apresentados como média \pm desvio padrão. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos extratos aquosos das amostras, foi realizada a avaliação da atividade antioxidante e a determinação dos compostos fenólicos totais dos sucos de amora (*Rubus fruticosus*) e framboesa (*Rubus idaeus* L.), determinados em tempos e temperaturas distintas (ambiente e geladeira).

3.1 Determinação da atividade antioxidante *in vitro*

A atividade antioxidante das frutas foi determinada através do método de estabilização do radical ABTS⁺ e pela curva padrão de trolox ($y=0,1567x$, $r=0,990$).

Os resultados obtidos para na determinação da atividade antioxidante da amora em tempos e temperaturas distintos estão apresentados abaixo (Figura 1). Através da

análise estatística pode-se observar um aumento significativo da atividade antioxidante da amora ($p < 0,0001$) para os tempos analisados, chegando a uma maior atividade em 24 horas de armazenamento, quando o valor encontrado foi de $6,855 \mu\text{mol ET/g. m. f.}$ em temperatura de refrigeração. Além disso, pode-se verificar que a segunda maior concentração de atividade antioxidante foi após 1 hora de exposição em temperatura ambiente, na qual apresentou o valor de $6,721 \mu\text{mol ET/g.m.f.}$, enquanto que a menor atividade antioxidante das amostras ocorreu em meia hora de exposição ($6,031 \mu\text{mol ET/g.m.f.}$), em temperatura ambiente. Entre as temperaturas analisadas não houve diferença significativa, indicando boas alternativas de conservação.

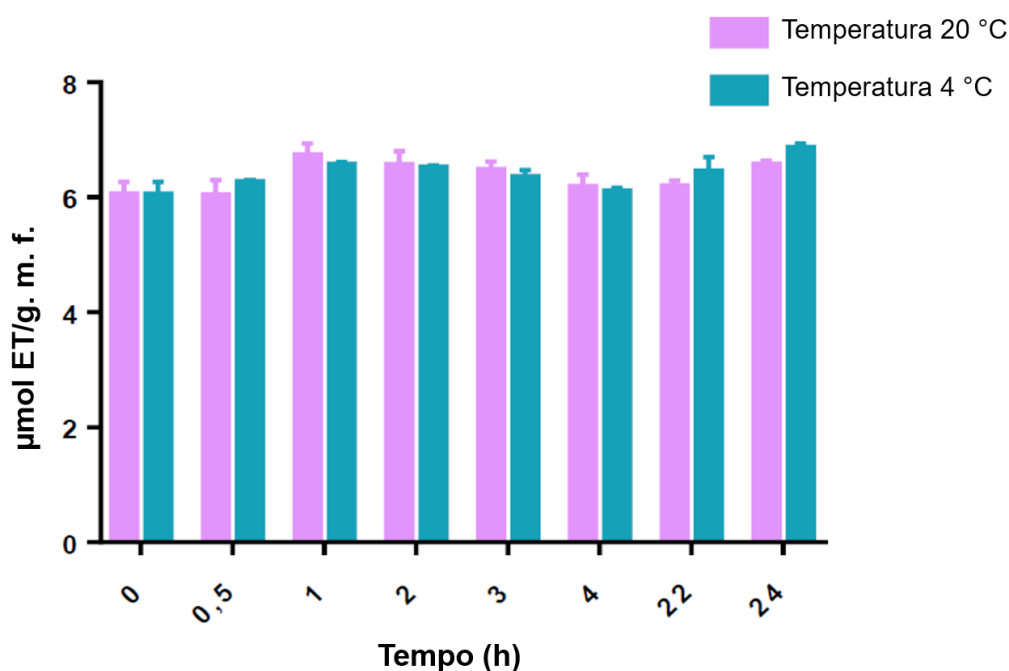


Figura 1 – Resultados da atividade antioxidante do suco de amora (*R. fruticosus*) pós-processamento

Souza et al. (2014), em seu estudo, mostraram valores de $13,23 \mu\text{mol ET/g.m.f.}$ para a atividade antioxidante de amoras, por ABTS^{++} em soluções de metanol/água (50:50) e acetona/água (70:30). Já Kuskoski et al. (2005), analisaram a atividade antioxidante da amora em extrato de etanol/água, pelo mesmo método, na qual as amostras apresentaram o valor, no primeiro minuto, de $6,4 \mu\text{mol ET/g.m.f.}$ da amostra e, aos 7 minutos, de $7,1 \mu\text{mol ET/g.m.f.}$ Estes valores são semelhantes ao presente estudo, mostrando também um aumento com relação à atividade antioxidante com o decorrer do tempo, nas duas temperaturas avaliadas.

Huang et al. (2012) avaliaram amoras pelo método de ABTS^{++} em solução metanólica a 80%, obtendo uma concentração bem superior ao presente estudo ($114,8 \mu\text{mol ET/g.m.s.}$). Estas diferenças podem ser explicadas pela utilização de diferentes métodos empregados.

A Figura 2 apresenta os resultados da atividade antioxidante do suco de framboesa. Para o tempo zero, a framboesa apresentou o valor de $5,534 \mu\text{mol ET/g.m.f.}$ e, após

30 minutos de exposição, pode-se observar um aumento da atividade antioxidante em temperatura ambiente para 5,999 $\mu\text{mol ET/g.m.f.}$ Após 1 hora de exposição o valor obtido foi de 6,588 $\mu\text{mol ET/g.m.f.}$ para a mesma temperatura. Esta diferença observada dos 30 minutos até 1 hora da exposição de framboesa em temperatura ambiente foi considerada estatisticamente significativa ($p < 0,0001$). Também se observa uma maior atividade antioxidante das amostras de framboesa no tempo de 22 horas de exposição em temperatura ambiente (6,879 $\mu\text{mol ET/g.m.f.}$).

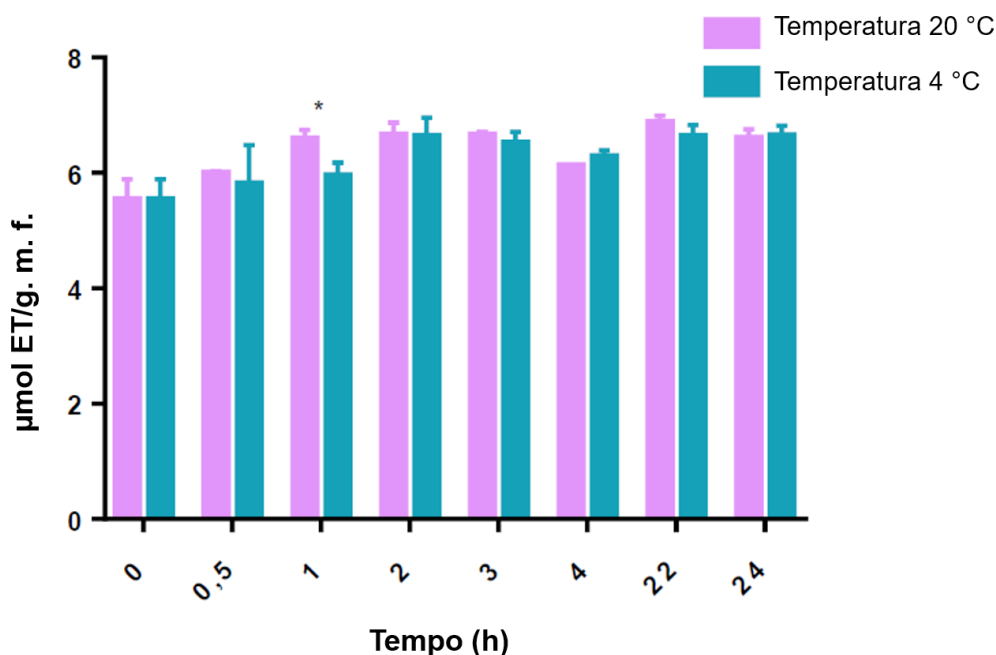


Figura 2 – Resultados da atividade antioxidante do suco de framboesa (*R. idaeus*) pós-processamento

De um modo geral, observa-se que, ao longo das 24 horas de exposição, houve um aumento da atividade antioxidante para as duas temperaturas analisadas. Com relação às temperaturas avaliadas, não foram observadas diferenças significativas.

Souza et al. (2014) analisaram a atividade antioxidante da framboesa utilizando o método de captura de radical $\text{ABTS}^{\bullet+}$. Foram utilizados como solvente extrator metanol/água (50:50) e posteriormente adicionados acetona/água (70:30) à temperatura ambiente. O valor obtido para a framboesa foi de 6,27 $\mu\text{mol ET/g.m.f.}$, próximo aos valores encontrados neste estudo.

Sariburun et al. (2010), avaliando extrato aquoso da framboesa, encontraram pelo método de $\text{ABTS}^{\bullet+}$ valores superiores, em diferentes cultivares. A menor atividade antioxidante dentre elas foi de 64,36 $\mu\text{mol ET/g.m.f.}$, em massa fresca.

3.2 Quantificação de compostos fenólicos totais

O teor de compostos fenólicos totais das amostras de frutas foi calculado a partir da curva padrão de ácido gálico ($y = 120,03x - 0,0045$, $r = 0,999$). Os resultados foram expressos em miligramas de equivalentes de ácido gálico por grama de amostra fresca

(mg EAG/g.m.f.).

De acordo com a Figura 3, os valores obtidos para polifenóis apresentaram resultados significativos no que diz respeito ao tempo de exposição das amostras ($p < 0,05$). Pode-se observar que não tiveram grandes alterações no nível destes compostos, no entanto, desde o tempo zero até às 24 horas de análises, obteve-se um leve aumento dos compostos fenólicos em ambas as temperaturas.

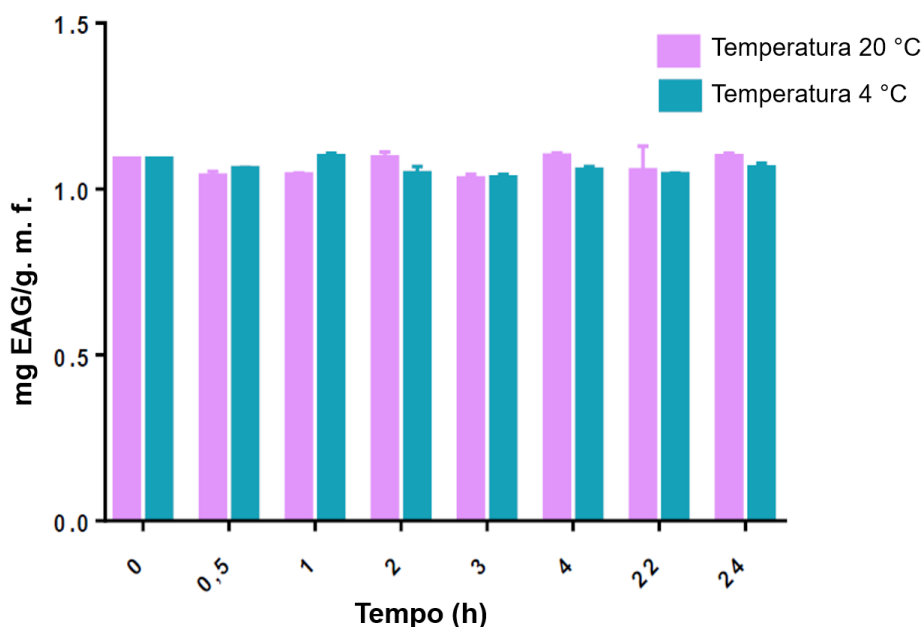


Figura 3 – Resultados do teor de compostos fenólicos totais do suco de amora (*R. fruticosus*) pós-processamento

Dentre as amostras, a que apresentou maior teor de compostos fenólicos, considerando todos os tempos e temperaturas analisadas, foi a amostra analisada após 4 horas de exposição em temperatura ambiente, na qual o valor encontrado foi de 1,096 mg EAG/g.m.f. No que se refere às temperaturas distintas, não foi observado diferenças significativas.

Estudo realizado por Purgar et al. (2012), que avaliou os compostos fenólicos por Folin-Ciocalteu em três extratos hidro alcoólicos (80%) de amora de locais distintos, encontrou uma média de valor de 0,482 mg EAG/g.m.f.

Outro estudo, realizado por Vizzotto e Pereira (2011) que foi analisado o teor de compostos fenólicos por Folin-Ciocalteu, na amora-preta da cultivar Tupy, em extrato aquoso, encontrou o valor de 4,27 mg EAG/g.m.f. Neste mesmo estudo, ao utilizar como solvente extrator a mistura metanol/etanol/acetona (45:45:10), foi obtida uma maior concentração de compostos fenólicos (11,79 mg EAG/g.m.f.), uma vez que esses solventes são mais eficientes para a extração de compostos fenólicos em relação a água. Machado, Pereira e Marcon (2013) encontraram, ao analisar o extrato aquoso de amora, o valor de 0,924 mg EAG/g.m.f.

Jacques et al. (2010) ao analisarem os compostos fenólicos totais por Folin-Ciocalteu em amostras puras de amora-preta (*Rubus fruticosus*), da cultivar Tupy,

a partir do extrato metanólico em tempos e temperaturas de exposição distintos, obtiveram o valor de 19,38 mg EAG/g.m.f., no tempo zero. Já em outro estudo, avaliando a mesma cultivar em extração com metanol/água (8:2), obtiveram 2,417 mg EAG/g de peso fresco, resultados estes bastante distintos, considerando a utilização da mesma cultivar. (FERREIRA; ROSSO; MERCADANTE, 2010).

Conforme a Figura 4, os compostos fenólicos totais das amostras de framboesa apresentaram diferença estatisticamente significativa para o tempo e as temperaturas no período analisado neste estudo. No tempo de uma hora de exposição, houve uma diferença significativa para as duas temperaturas analisadas, em que a temperatura ambiente apresentou teor mais baixo para compostos fenólicos (0,6796 mg EAG/g.m.f.) quando comparado à refrigeração (0,7691 mg EAG/g.m.f.).

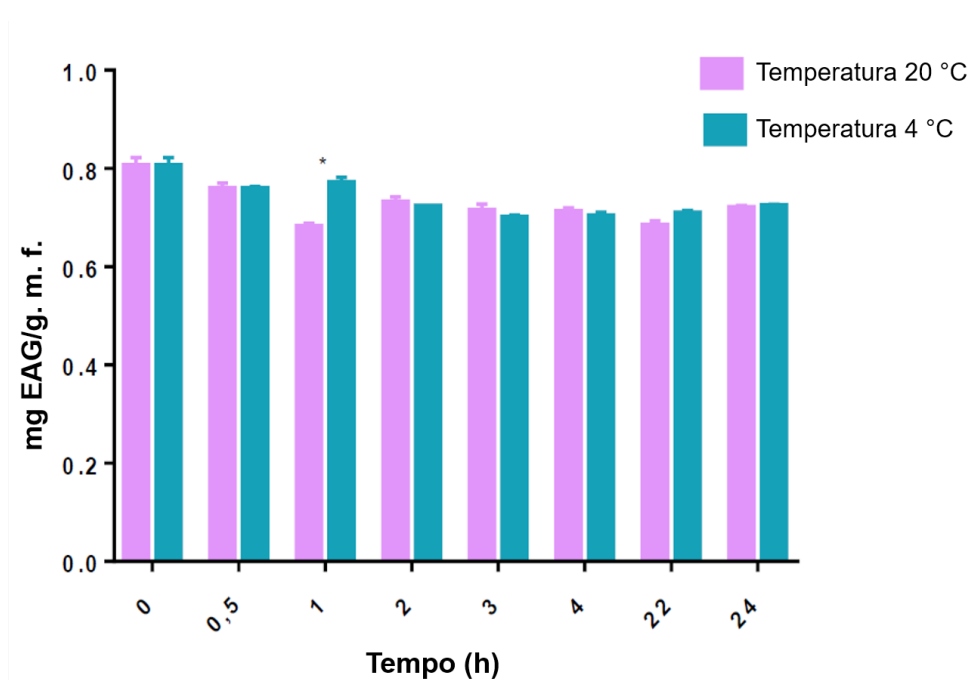


Figura 4 - Resultados do teor de compostos fenólicos totais suco de framboesa (*R. idaeus*) pós-processamento

Com relação ao tempo, o perfil de compostos fenólicos apresentou uma diminuição no teor, no decorrer dos tempos avaliados, sendo que no tempo zero, o valor obtido foi de 0,8035 mg EAG/g.m.f. e ao final das 24 horas foi de 0,7174 mg EAG/g.m.f. para temperatura ambiente e de 0,7224 mg/ EAG/g.m.f. para temperatura de geladeira.

Estudo realizado por Benvenuti et al. (2004) analisando extrato metanólico acidificado de framboesa, obtiveram uma média de 1,775 mg EAG/g.m.f. de compostos fenólicos pelo método de Folin-Ciocalteu.

Araújo et al. (2010) a partir das análises de polifenóis em sucos de framboesa refrigerados a 4 °C, obteram o valor de 1,489 mg EAG/g.m.f. Para fenólicos totais, no estudo de Milivojevic et al. (2013) também encontrou resultados parecidos (1,45 mg EAG/g.m.f.) para três cultivares de framboesas, utilizando como solvente a mistura de metanol/água/ácido clorídrico (70:30:5) em amostras congeladas a – 80 °C.

Em outro estudo, em que foi avaliado o conteúdo de polifenóis por Folin-Ciocalteu,

foram obtidos os valores de 1,795 a 2,342 mg EAG/g.m.f., em diferentes cultivares de framboesa para extrato metanólico. (ÇEKIÇ; ÖZGEN, 2010). Já Chen et al. (2013) em seu estudo que avaliou a quantidade destes compostos em quinze variedades de framboesa chinesas, obtiveram valores que variaram entre 2,147 a 6,193 mg EAG/g.m.f. em metanol.

Conforme Maro et al. (2013), utilizando cultivares de framboesa e locais de cultivo diferentes, obtiveram valores que variaram de 2,876 mg EAG/g.m.f. (cultivar Golden Bliss) a 5,532 mg EAG/g.m.f. (Autumn Bliss). Esse resultado é semelhante a Souza et al. (2014), que obteve 3,578 mg EAG/g.m.f., em extrato de 40 mL de metanol/água (50:50, v/v) seguido de 40 mL de acetona/água (70:30, v/v) com o mesmo método para compostos fenólicos.

O teor de compostos fenólicos por Folin-Ciocalteu, em um estudo de Purgar et al. (2012), que analisou amostras de framboesa em extrato de 80% de etanol aquoso a 80 °C, colhidas de quatro locais diferentes de cultivo na Montanha Medvednica, na Croacia, apresentou um intervalo de 0,354 a 0,483 mg EAG/g.m.f.

Outros autores, como Sariburun et al. (2010), que ao analisarem diferentes framboesas em extrato de metanol/água (50:50) encontraram entre 10,4 e 18,22 mg EAG/g.m.f, nas cultivares Aksu Kirmizisi e Hollanda Boduru, respectivamente. Outro estudo avaliou diferentes cultivares de framboesa e encontrou valores na mesma cultivar (Autumn Bliss), que variaram de 10,52 a 24,94 mg EAG/g.m.s. (base seca), que podem ser explicados pela colheita em épocas distintas. As mesmas foram analisadas em extrato metanol/água (50:50) pelo método de Folin-Ciocalteu. (PANTELIDIS et al., 2007).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises da atividade antioxidante e da determinação de compostos fenólicos torna-se evidente que a amora e a framboesa são fontes ricas em compostos bioativos e que o seu consumo deve ser incentivado, tanto in natura quanto na forma de suco.

Considerando os resultados obtidos, o tempo e a temperatura de estocagem podem ter efeito sobre a atividade antioxidante e no conteúdo de polifenóis. Independente das temperaturas analisadas, as perdas de compostos fenólicos a partir do tempo inicial são pequenas para a framboesa e para a amora há um leve aumento dos mesmos. Com relação à atividade antioxidante, houve aumento ao longo dos tempos de armazenamento para as amostras avaliadas nas duas temperaturas. Estes resultados sugerem que o suco de fruta in natura não necessariamente precise ser consumido imediatamente após o preparo.

Se faz necessário mais estudos que abordem alterações no teor de compostos bioativos de frutas que ocorrem após seu processamento, relacionando ao tempo de

estocagem, seja em diversas temperaturas e métodos de conservação, a fim de avaliar estes efeitos e estabelecer o tempo ideal de consumo do suco de fruta e garantir o melhor aproveitamento de suas propriedades funcionais.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. et al. Sensory and Physicochemical Characterization of Juices Made with Pomegranate and Blueberries, Blackberries, or Raspberries. **Journal of Food Science**, v. 75, n. 7, p. 398–404, set. 2010. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21535574>>. Acesso em: 08 jul. 2018.

BARBOSA, K. B. F. et al. Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 23, n. 4, p. 629-643, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rn/v23n4/v23n4a13>>. Acesso em: 17 jul. 2018.

BENVENUTI, S. et al. Polyphenols, anthocyanins, ascorbic acid, and radical scavenging activity of Rubus, Ribes, and Aronia. **Journal of Food Science**, v. 69, n. 3, p. 164–169, 2004. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1365-2621.2004.tb13352.x>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

CARMO, M. C. L.; DANTAS, M. I. S.; RIBEIRO, S. M. R. Caracterização do mercado consumidor de sucos prontos para o consumo. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 17, n. 4, p. 305–309, dez. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1981-67232014000400305&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 17 jul. 2018.

CARREIRO, D. M. **Tratado de alimentação, nutrição e dietoterapia: Terapia Nutricional no Estresse Oxidativo**. 2ª ed. Cap. 41. São Paulo: ROCA, 2010.

ÇEKIÇ, Ç.; ÖZGEN, M. Comparison of antioxidant capacity and phytochemical properties of wild and cultivated red raspberries (*Rubus idaeus* L.). **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 23, n. 6, p. 540–544, set. 2010. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157509001951>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

CHAVES, V. C. et al. Berries grown in Brazil: anthocyanin profiles and biological properties. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, England, v. 98, n. 11, p. 4331-4338, 2018. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29430645>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

CHEN, L. et al. Phytochemical properties and antioxidant capacities of commercial raspberry varieties. **Journal of Functional Foods**, v. 5, n. 1, p. 508–515, jan. 2013. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1756464612001557>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

FERREIRA, D. S.; ROSSO, V. V. DE; MERCADANTE, A. Z. Bioactive compounds of blackberry fruits (*Rubus* spp.) grown in Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 3, p. 664–674, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v32n3/aop11610>>. Acesso em: 17 jul. 2018.

HUANG, W. et al. Survey of antioxidant capacity and phenolic composition of blueberry, blackberry, and strawberry in Nanjing. **Journal of Zhejiang University SCIENCE B**, v. 13, n. 2, p. 94–102, fev. 2012. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3274736/>>. Acesso em: 03 jul. 2018.

JACQUES, A. C. et al. Stability of bioactive compounds in frozen pulp of blackberry (*Rubus fruticosus*) cv. Tupy. **Química Nova**, v. 33, n. 8, p. 1720–1725, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422010000800019>. Acesso em: 20 jul. 2018.

JACQUES, A. C.; ZAMBIAZI, R. C. Fitoquímicos em amora-preta (*Rubus* spp). **Semina: ciências agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 245–260, 2011. Disponível em: <www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/download/4064/7191>. Acesso em: 04 jul. 2018.

- KIM, J. S. Antioxidant Activities of Selected Berries and Their Free, Esterified, and Insoluble-Bound Phenolic Acid Contents. **Preventive nutrition and food science**, Korea, v. 23, n. 1, p. 35-45, 2018. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29662846>>. Acesso em: 17 jul. 2018.
- KUSKOSKI, E. M. et al. Aplicación de diversos métodos químicos para determinar actividad antioxidante en pulpa de frutos. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 726–732, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612005000400016>. Acesso em: 23 jul. 2018.
- MACHADO, W. M.; PEREIRA, A. D.; MARCON, M. V. Efeito do processamento e armazenamento em compostos fenólicos presentes em frutas e hortaliças. **Publicatio UEPG: Ciências Exatas e da Terra, Agrárias e Engenharias**, v. 19, n. 1, p. 17-30, 2013. Disponível em: <<http://177.101.17.124/index.php/exatas/article/view/4802>>. Acesso em: 20 jul. 2018.
- MARO, C. L. A. et al. Bioactive compounds, antioxidant activity and mineral composition of fruits of raspberry cultivars grown in subtropical areas in Brazil. **Journal Fruits**, v. 68, n. 3, p. 209–217, 2013. Disponível em: <<https://fruits.edpsciences.org/articles/fruits/abs/2013/03/fruits130068/fruits130068.html>>. Acesso em: 20 jul. 2018.
- MARO, L. A. C. et al. Environmental and genetic variation in the post-harvest quality of raspberries in subtropical areas in Brazil. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 36, n. 3, p. 323, 7 jul. 2014. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/view/18050>>. Acesso em: 13 jul. 2018.
- MEDA, A. et al. Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in *Burkina Fasan* honey, as well as their radical scavenging activity. **Food Chemistry**, [S.l.], v. 91, p. 571-577, 2005. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814604007186>>. Acesso em: 02 jul. 2018.
- MILIVOJEVIĆ J. et al. Classification and fingerprinting of diferente berries based on biochemical profiling and antioxidant capacity. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 9, p. 1285–1294, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2013000900013>. Acesso em: 04 jul. 2018.
- MONFORTE, M. T. et al. Evaluation of antioxidant, antiinflammatory, and gastroprotective properties of *Rubus fruticosus* L. fruit juice. **Phytotherapy Research**, England, v. 32, n. 7, p. 1404-1414, 2018. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29656434>>. Acesso em: 17 jul. 2018.
- NOVAES, G. M. et al. Compostos antioxidantes e sua importância nos organismos. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 11, n. 2, p. 535-539, 2013. Disponível em: <<http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/1150>>. Acesso em: 17 jul. 2018.
- PANTELIDIS, G. et al. Antioxidant capacity, phenol, anthocyanin and ascorbic acid contents in raspberries, blackberries, red currants, gooseberries and Cornelian cherries. **Food Chemistry**, v. 102, n. 3, p. 777–783, 2007. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814606004833>>. Acesso em: 04 jul. 2018.
- PEREIRA, A. L. F.; VIDAL, T. F.; CONSTANT, P. B. L. Antioxidantes alimentares: importância química e biológica. **Nutrire Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 231-247, dez. 2009. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=537826&indexSearch=ID>>. Acesso em: 17 jul. 2018.
- PURGAR, D. et al. A Comparison of Fruit Chemical Characteristics of Two Wild Grown *Rubus* Species from Different Locations of Croatia. **Journal Molecules**, v. 17, n. 12, 30 ago. 2012. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22936111>>. Acesso em: 05 jul. 2018.

RE, R. et al. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. **Free radical biology and medicine**, [S.l.], v. 26, p. 1231-1237, 1999. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0891584998003153>>. Acesso em: 15 jul. 2018.

SARIBURUN, E. et al. Phenolic Content and Antioxidant Activity of Raspberry and Blackberry Cultivars. **Journal of Food Science**, v. 75, n. 4, p. 328–335, 24 mar. 2010. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20546390>>. Acesso em: 03 jul. 2018.

SINGLETON, Verno L; ORTHOFER, Rudolf; LAMUELA-RAVENTÓS, Rosa M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. **Methods in enzymology**, [S.l.], v. 299, p. 152-178, 1999. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0076687999990171>>. Acesso em: 15 jul. 2018.

SOUZA, V. R. et al. Determination of the bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of Brazilian blackberry, red raspberry, strawberry, blueberry and sweet cherry fruits. **Food Chemistry**, England, v. 156, p. 362–368, ago. 2014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24629981>>. Acesso em: 17 jul. 2018.

VIZZOTTO, M. Sistema de produção da amoreira-preta: características funcionais. **Embrapa Clima Temperado**, Set. 2008.

VIZZOTTO, M.; PEREIRA, M. C. Amora-preta (*Rubus* sp.): otimização do processo de extração para determinação de compostos fenólicos antioxidantes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 4, p. 1209–1214, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452011000400020&script=sci_abstract&lng=pt>. Acesso em: 05 jul. 2018.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-85107-94-9



9 788585 107949