



# A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias 4

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Hosana Aguiar Freitas de Andrade  
Nítalo André Farias Machado  
(Organizadores)

 **Atena**  
Editora  
Ano 2019



# A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias 4

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Hosana Aguiar Freitas de Andrade  
Nítalo André Farias Machado  
(Organizadores)

 **Atena**  
Editora  
Ano 2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
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. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
F138	A face multidisciplinar das ciências agrárias 4 [recurso eletrônico] / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Hosana Aguiar Freitas de Andrade, Nítalo André Farias Machado. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias; v. 4)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-888-5 DOI 10.22533/at.ed.885192312  1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Andrade, Hosana Aguiar Freitas de. III. Machado, Nítalo André. IV. Série. CDD 630
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

Nos primórdios do desenvolvimento da agricultura, os recursos naturais disponíveis propiciaram o surgimento das atividades agropecuárias, e desta forma, a necessidade de atuação dos profissionais de ciências agrárias tornou-se consolidada. Durante séculos, novos conhecimentos foram adquiridos, fundamentados teoricamente sobre as práticas agrícolas, conduzindo ao aperfeiçoamento do processo produtivo de acordo com a evolução da sociedade.

Diante do atual cenário, a obra “A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias” em seus volumes 3 e 4 engloba respectivamente 24 e 27 capítulos capazes de possibilitar ao leitor a experiência de ampliar o conhecimento sobre a economia e sociologia no campo, conservação pós-colheita, tecnologia de alimentos, produção vegetal, qualidade de produtos agropecuários, metodologias de ensino e extensão nas escolas, epidemiologia e cadeia produtiva da produção animal.

Em virtude da pluralidade existente desta grande área, os trabalhos apresentados abordam temas de expressiva importância as questões sociais e econômicas do Brasil. E, portanto, evidenciamos profunda gratidão pelo empenho dos autores, que em conjunto, contribuíram para o desenvolvimento e formação deste e-book.

Espera-se, agregar ao leitor, conhecimentos sobre a multidisciplinaridade das ciências agrárias, de modo a atender as crescentes demandas por alimentos primários e transformados, preservando o meio ambiente para às gerações futuras.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Hosana Aguiar Freitas de Andrade  
Nítalo André Farias Machado

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A DESTINAÇÃO DE RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS PARA POLÍTICAS PÚBLICAS E INOVAÇÃO NO ÂMBITO DO AGRONEGÓCIO NO MUNICÍPIO DE ANCHIETA – ES NO PERÍODO DE 2013 A 2017	
César Albenes de Mendonça Cruz Denise Ferreira Pinto Paterlini Eliaidina Wagner Oliveira da Silva Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva Marcelo Plotegher Campinhos Maria José Coelho dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8851923121</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>16</b>
APLICAÇÃO DA MATRIZ SWOT PARA IDENTIFICAR FRAQUEZAS INTERNAS POTENCIAIS DE UMA LOJA DE PRODUTOS AGROPECUÁRIOS NO SERTÃO CENTRAL DO CEARÁ	
Emanuela Bento de Lima Rildson Melo Fontenele Antonio Geovane de Moraes Andrade José Willamy Ribeiro Marques Cláudio Mateus Pereira da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8851923122</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>20</b>
APLICAÇÃO DE ADJUVANTES E ULTRASSOM NA EXTRAÇÃO DO AZEITE DE OLIVA	
Diegho Andrade Paz Cássio Delgado Salim Raphael Veloso Gusmão Silva Candice Soares Dias Marcilio Machado Moraes Valéria Terra Crexi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8851923123</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>31</b>
APLICAÇÃO DE BAGAÇO DE MAÇÃ NA PRODUÇÃO DE BISCOITOS TIPO <i>COOKIES</i>	
Beatriz Cervejeira Bolanho Barros Suelen Pereira Ruiz Herrig Otávio Akira Sakai Keila Fernanda Raimundo Luana Mariani Jorge	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8851923124</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>43</b>
AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE COMPOSTOS NATURAIS FRENTE A CEPAS PADRÃO	
Giovana Hashimoto Nakadomari Lucas Valeiras Gaddini Sheila Rezler Wosiacki	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8851923125</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 50**

AVALIAÇÃO DE FORMULAÇÕES DE BISCOITOS COM ADIÇÃO DE FARINHA DE RESÍDUOS DE BANANEIRA E FÉCULA DE MANDIOCA UTILIZANDO PLANEJAMENTO FATORIAL

Isabella Fernanda Camargo Queiroz

Kate Mariane Adensuloye

Mariana Manfroi Fuzinato

**DOI 10.22533/at.ed.8851923126**

**CAPÍTULO 7 ..... 62**

CARACTERIZAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE AMORAPRETA DA CULTIVAR 'TUPY' PRODUZIDAS NO OESTE DE SANTA CATARINA

Cintia Dos Santos Moser

Adriana Lugaresi

Alison Uberti

Felipe Tecchio Borsoi

Clevison Luiz Giacobbo

Margarete Dulce Bagatini

**DOI 10.22533/at.ed.8851923127**

**CAPÍTULO 8 ..... 67**

CARACTERIZAÇÃO FITOQUÍMICA DOS EXTRATOS BRUTO E AQUOSO DA POLPA E DA CASCA DE PITAYA VERMELHA (*HYLOCEREUS POLYRHIZUS*)

Sandra Machado Lira

Lia Corrêa Coelho

Chayane Gomes Marques

Marcelo Oliveira Holanda

Juliana Barbosa Dantas

Ana Carolina Viana de Lima

Glauber Batista Moreira Santos

Gisele Silvestre da Silva

Fernando Antônio Pinto de Abreu

Ana Paula Dionísio

Guilherme Julião Zocolo

Maria Izabel Florindo Guedes

**DOI 10.22533/at.ed.8851923128**

**CAPÍTULO 9 ..... 79**

CINÉTICA DA SECAGEM DE AQUÊNIOS DE GIRASSOL

Gustavo Soares Wenneck

Reni Saath

Larissa Leite de Araújo

Camila de Souza Volpato

Danilo Cesar Santi

**DOI 10.22533/at.ed.8851923129**

**CAPÍTULO 10 ..... 91**

UTILIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DE PANIFICAÇÃO NO PROCESSAMENTO DE RAÇÃO ANIMAL PELETIZADA

Lúcia de Fátima Araújo

Emerson Moreira Aguiar

Robson Rogério Pessoa Coelho

João Carlos Taveira

Luiz Eduardo Santiago

**DOI 10.22533/at.ed.88519231210**

**CAPÍTULO 11 ..... 101**

COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS DA AGRICULTURA FAMILIAR LOCAL NA FEIRA LIVRE DE CAMETÁ, PARÁ

Ana Clara Rodrigues de Sousa Leite  
Josiele Pantoja de Andrade  
Diego Coelho Leite  
Fagner Freires de Sousa

**DOI 10.22533/at.ed.88519231211**

**CAPÍTULO 12 ..... 116**

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURAL DE UM FRAGMENTO DE CERRADO *SENSU STRICTO* EM DIANÓPOLIS-TO

Pedro James Almeida Wolney  
Luan Bonfim Rosa Teixeira  
Tamara Thalia Prolo  
Virgílio Lourenço da Silva Neto  
Maria Adriana Santos Carvalho  
Elismar Dias Batista  
Rômulo Quirino de Souza Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.88519231212**

**CAPÍTULO 13 ..... 126**

DESAFIOS DA AGRICULTURA FAMILIAR EM PRÓL DA PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA EM TANGARÁ DA SERRA – MT

Regina Maria da Costa  
Aparecida de Fátima Alves Lima

**DOI 10.22533/at.ed.88519231213**

**CAPÍTULO 14 ..... 139**

EL MODELO DE PRODUCCIÓN-DISTRIBUCIÓN-CONSUMO (P-D-C) AGROECOLÓGICO EN EL TERRITORIO

Mónica de Nicola  
Maria Elena Díaz Aradas  
Adhemar Pascualle  
Teresa Questa

**DOI 10.22533/at.ed.88519231214**

**CAPÍTULO 15 ..... 154**

EN BÚSQUEDA DE UNA ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA PARA LOS ARTESANOS DEL BUTIÁ DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR (RS), BRASIL

Laura Bibiana Boada Bilhalva  
Cristiano Ruiz Engelke

**DOI 10.22533/at.ed.88519231215**

**CAPÍTULO 16 ..... 160**

ESTIMATIVA DO FILOCRONO E SOMA TÉRMICA DO TRIGO DUPLO PROPÓSITO EM SÃO VICENTE DO SUL

Fernando Saraiva Silveira Júnior  
Ivan Carlos Maldaner  
Victor Paulo Kloeckner Pires  
Marcos Antonio Turchiello  
Camila Lima Leocadio  
Fabrício Penteadado Carvalho  
Willian Luis Castro Vicente



Murilo Brum de Moura  
Henrique Shaf Eggers  
DOI 10.22533/at.ed.88519231216

**CAPÍTULO 17 ..... 168**

ESTUDO DA CINÉTICA DE ADSORÇÃO DO CORANTE AZUL REATIVO 5G EM CASCA DE SOJA

Gabriela Souza Alves  
Claudinéia Queli Geraldi  
Rubén Francisco Gauto

DOI 10.22533/at.ed.88519231217

**CAPÍTULO 18 ..... 175**

INFLUÊNCIA DA EMBALAGEM E AMBIENTE NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum* L.)

Brenda Karina Rodrigues da Silva  
Artur Vinícius Ferreira dos Santos  
Antonia Benedita da Silva Bronze  
Sinara de Nazaré Santana Brito  
Harleson Sidney Almeida Monteiro  
Thayane Ferreira Miranda  
Danilo da Luz Melo  
Wenderson Nonato Ferreira da Conceição  
Meirevalda do Socorro Ferreira Redig  
João Almiro Corrêa Soares

DOI 10.22533/at.ed.88519231218

**CAPÍTULO 19 ..... 186**

LA AGRICULTURA FAMILIAR Y SU RELACIÓN CON LOS SISTEMAS EXPERTOS. UNA MIRADA DESDE LA EXTENSIÓN

María Sergia Villaberde  
Leandro Sabanes  
Amparo Heguiabehere  
María Andrea Porporato  
Érica Funes

DOI 10.22533/at.ed.88519231219

**CAPÍTULO 20 ..... 198**

LAS POLÍTICAS FORESTALES ARGENTINAS EN LA CONSTITUCIÓN DEL DELTA INFERIOR BONAERENSE COMO REGIÓN FORESTAL

Carlos Javier Moreira

DOI 10.22533/at.ed.88519231220

**CAPÍTULO 21 ..... 217**

MODELOS DE ÁRVORE INDIVIDUAL NA ESTIMATIVA DO CRESCIMENTO E PRODUÇÃO FLORESTAL

Lorena Oliveira Barbosa  
Verônica Satomi Kazama  
Anny Francielly Ataíde Gonçalves  
Luciano Cavalcante de Jesus França  
José Roberto Soares Scolforo

DOI 10.22533/at.ed.88519231221

**CAPÍTULO 22 ..... 230**

O RURAL ENVOLVENDO DIMENSÕES ECONÔMICAS E NÃO ECONÔMICAS: PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DEPENDENTES DAS DINÂMICAS DE ENVOLVIMENTO DAS COMUNIDADES

Cláudio Machado Maia  
Mario Riedl  
Cláudia Susana Marques Antunes  
Ana Laura Vianna Villela  
Rosa Salete Alba

**DOI 10.22533/at.ed.88519231222**

**CAPÍTULO 23 ..... 244**

PERCEPÇÃO DISCENTE DAS METODOLOGIAS DE ENSINO E MONITORIA NA DISCIPLINA DE SUINOCULTURA DO CURSO DE VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ

Lina Raquel Santos Araújo  
Deborah Marrocos Sampaio Vasconcelos  
Ênio Campos da Silva  
Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos  
Victor Hugo Vieira Rodrigues  
Everton Nogueira Silva  
José Nailton Bezerra Evangelista

**DOI 10.22533/at.ed.88519231223**

**CAPÍTULO 24 ..... 252**

PERSPECTIVAS INSTITUCIONAIS DE CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DE ALIMENTOS EM SANTA MARIA/RS

Valéria Pinheiro Braccini  
Luis Fernando Vilani de Pellegrini  
Janaina Balk Brandão

**DOI 10.22533/at.ed.88519231224**

**CAPÍTULO 25 ..... 263**

PRODUÇÃO DE FERMENTADO ALCOÓLICO A PARTIR DA POLPA DE BURITI (*Mauritia flexuosa* L. f.)

Marco Antônio de Alcântara Rocha  
Wenderson Gomes dos Santos  
Douglas Alberto Rocha de Castro

**DOI 10.22533/at.ed.88519231225**

**CAPÍTULO 26 ..... 276**

SABERES AMBIENTAIS E AGRICULTURA ORGÂNICA: EXPERIÊNCIAS COMPARTILHADAS EM UMA FEIRA AGROECOLÓGICA NA REGIÃO AMAZÔNICA

Mailson Lima Nazaré  
Raimundo Paulo Monteiro Cordeiro  
Luan Sidônio Gomes  
Antonio Sérgio Silva de Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.88519231226**

**CAPÍTULO 27 ..... 284**

ULTRASOUND EXTRACTION AND FATTY ACID PROFILE OF GRAPE SEED OIL

Rosana Oliveira Ehlers  
Helena Brito Machado (in memmoriám)  
Jênifer Inês Engelmann  
Marcilio Machado Morais  
Valéria Terra Crexi

<b>SOBRE OS ORGANIZADORES.....</b>	<b>296</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>297</b>

## APLICAÇÃO DE BAGAÇO DE MAÇÃ NA PRODUÇÃO DE BISCOITOS TIPO *COOKIES*

Data de aceite: 11/12/2018

### **Beatriz Cervejeira Bolanho Barros**

Universidade Estadual de Maringá, Campus Umuarama, Departamento de Tecnologia Umuarama - Paraná

### **Suelen Pereira Ruiz Herrig**

Universidade Estadual de Maringá, Campus Umuarama, Departamento de Tecnologia Umuarama - Paraná

### **Otávio Akira Sakai**

Instituto Federal do Paraná, Campus Umuarama Umuarama – Paraná

### **Keila Fernanda Raimundo**

Instituto Federal do Paraná, Campus Umuarama Umuarama – Paraná

### **Luana Mariani Jorge**

Instituto Federal do Paraná, Campus Umuarama Umuarama – Paraná

**RESUMO:** A produção de maçã se destina ao consumo *in natura* ou para o processamento de derivados como sucos e geleias. A sua industrialização acarreta na geração de bagaço, sendo um subproduto com alto conteúdo em fibras e compostos fenólicos. O objetivo deste trabalho foi caracterizar biscoitos tipo *cookies* adicionados de farinha de bagaço de maçã. Foram desenvolvidas quatro formulações de

cookies com diferentes concentrações de farinha de bagaço de maçã (FBM) sendo 0% (controle), 10%, 20% a 30%, para substituição parcial da farinha de trigo. As formulações foram avaliadas quanto a composição físico-química, compostos fenólicos, propriedades tecnológicas e análise microbiológica. A adição de FBM contribuiu para o aumento no teor de umidade (9,05 – 9,92 g/100g), fibras (1,31 – 5,41 g/100g) e compostos fenólicos (1,29 – 1,72 mg/100g). Cookies produzidos com adição de 20% e 30% de farinha de subproduto de maçã apresentaram uma queda no volume de deslocamento e no volume específico, enquanto os valores para coeficiente de expansão e densidade de todos os biscoitos produzidos foram semelhantes. As análises microbiológicas demonstraram que os produtos estão de acordo com o preconizado pela legislação vigente. A farinha de subproduto de maçã demonstrou-se viável para melhorar o valor nutricional de formulações de biscoitos tipo *cookies*.

**PALAVRAS-CHAVE:** subproduto, fibras, antioxidantes, expansão.

### APPLICATION OF APPLE WASTE IN THE PRODUCTION OF COOKIES

**ABSTRACT:** Apple production is destined

for fresh consumption or for processing derivatives such as juices and jellies. The industrialization generates large amounts of apple bagasse, being a by-product with high content of fibers and phenolic compounds. The aim of this work was to characterize cookies produced with addition of apple bagasse. Four cookie formulations were developed with different concentrations of apple pomace flour (ABF): 0% (control), 10%, 20% to 30% in replacement of wheat flour. The formulations were evaluated as composition, phenolic compounds, technological properties and microbiological parameters. The addition of ABF contributed to increase the contents of moisture (9.05 - 9.92 g/100g), fibers (1.31 - 5.41 g/100g) and phenolic compounds (1.29 - 1.72 mg/ 100g). Cookies produced with the addition of 20% and 30% apple by-product flour showed a decrease in displacement volume and specific volume, while the values for coefficient of expansion and density of all cookies produced were similar. Microbiological analyzes showed that the products are in accordance with Brazilian legislation. Apple bagasse flour has been shown to be viable to nutritional enrichment of cookie formulations.

**KEYWORDS:** by-product, fibers, antioxidants, expansion.

## 1 | INTRODUÇÃO

A maçã é uma das frutas mais cultivadas no sul brasileiro; no país foram produzidas cerca de 1,1 milhão de toneladas em 2018 (CETNARSKI FILHO et al., 2008, HORTFRTUTI BRASIL, 2019). A produção de maçã se destina em maior parte para o consumo *in natura*, porém o suco também é uma boa alternativa para aproveitar as frutas que muitas vezes não cumprem os requisitos de qualidade para comercialização *in natura*, como tamanho, aspecto, coloração, uniformidade, dentre outros. Além do suco, a maçã ainda pode ser usada para diversos fins, como produção de vinagre, sidra, destilados e extração de pectina (ARTHEY & ASHURST, 1997; VARNAN & SUTHERLAND, 1997). A fruta apresenta em sua composição moléculas bioativas, sendo a epiderme, adequada fonte de antioxidantes e fibras.

A produção dos derivados da maçã acima citados acarreta na geração de grande volume de resíduos. Os números apontam que de 30 a 40% do total de frutas processadas nas indústrias de sucos e polpas são considerados subprodutos (LOUSADA JUNIOR et al., 2006; MARTINS & FARIA, 2002). Este termo significa parte da matéria-prima não destinada a obtenção de um produto comercial e que possui baixo ou nenhum valor no mercado. O principal subproduto gerado na extração do suco é o bagaço (PROTZEK, 1998), cuja composição está apresentada na Tabela 1. No Brasil, o principal destino do resíduo da extração do suco de maçã é para o uso como adubo ou na fabricação de ração animal (VILELA, 2011).

<i>Componentes</i>	<i>g.100 g<sup>-1</sup></i>
Umidade	7,10
Gordura	1,31
Fibra Alimentar	43,02
Fibra Solúvel	17,65
Fibra Insolúvel	25,37
Proteína Bruta	3,35
Resíduo Mineral	1,46
Açúcares totais	35,11
Glicose	6,15
Frutose	22,31
Sacarose	6,65

Tabela 1 - Composição Físico-química do Bagaço de Maçã Desidratado

Fonte: COELHO & WOSIACKI, 2010

O bagaço da maçã é composto mais de 90% por casca e polpa, sendo o restante sementes e centro (COELHO & WOSIACKI, 2010). O bagaço de maçã têm grande quantidade de pectina, o que pode diminuir riscos de diabetes (tipo 2) e prevenir a incidência de derrame (WOSIACKI et al., 2007). O bagaço também apresenta alta quantidade de fibras e segundo PEREZ e GERMANI (2007) a fibra alimentar passou a ser fortemente recomendada e reconhecida na alimentação por sua capacidade de prevenir a ocorrência de doenças crônicas (obesidade, diabetes e doenças cardíacas).

Durante o processo da extração de suco, apenas uma fração de compostos fenólicos é extraída. Desta forma, o descarte da casca é rico em diferentes compostos fenólicos os quais são conhecidos por seu potencial antioxidante (WOLFE; WU; LIU, 2003). Os antioxidantes são moléculas que interagem e estabilizam radicais livres, prevenindo a oxidação de biomoléculas. Assim, estes compostos presentes no bagaço de maçã estão associados com propriedades biológicas, como atuação preventiva na proliferação de células cancerígenas, diminuição da oxidação lipídica e redução no nível de colesterol (FERNANDEZ-GINEZ et al., 2003). Diante deste cenário, é interessante viabilizar a utilização do bagaço de maçã na formulação de novos produtos alimentícios, contribuindo para o enriquecimento de seu valor nutricional. Ao mesmo tempo, essa alternativa contribui para a valorização da cadeia produtiva da maçã, uma vez que é possível promover o aproveitamento total da matéria-prima, com geração de empregos e renda.

Uma das opções de aproveitamento de subprodutos do processamento de frutas é a produção de farinha. A técnica utilizada é a secagem dos resíduos, seguida de trituração e peneiramento para obtenção de um pó fino ou farinha, a

qual pode ser incorporada nos mais diversos alimentos, geralmente se substituindo parcialmente a farinha de trigo ou outras fontes de amido (ABUD et al., 2009).

O Brasil é considerado o segundo maior produtor mundial de biscoitos, sendo que o consumo do produto dobrou em 10 anos (SIMABESP, 2014). Os biscoitos são aceitos e consumidos por pessoas das mais variadas idades, principalmente por crianças (FASOLIN et al., 2007). Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados – ABIMAPI (2016) o consumo per capita de biscoitos no Brasil é 8,8 kg/ano, sendo o volume produzido em 2016 estimado em 1,332 milhão de toneladas, o equivale a 23,7 bilhões de reais. Neste segmento, os biscoitos tipo *cookies* (que se diferenciam dos outros tipos de biscoitos por usarem o termo americano e por terem textura, espessura diferenciados) apresentaram nos últimos ano um grande aumento de vendas, de 0,646 em 2013 para 1,153 em 2017, em bilhões de reais (ABIMAPI, 2016).

A qualidade dos biscoitos está relacionada aos ingredientes utilizados. O principal é a farinha de trigo, pois é a base onde os demais ingredientes se juntam e formam a massa (EL-DASH & CAMARGO, 1982). O açúcar modifica tanto a textura quanto sabor, doçura e cor do biscoito. O tipo de açúcar usado influencia em grande parte no produto final, diminui a espessura e aumenta a pegajosidade (MANOHAR & HARIDAS-RAO, 1997; ORMENESE et al., 2001). A gordura lubrifica a massa, melhora a cor, aumenta o volume e a estabilidade, promove o amaciamento da massa e a vida útil do biscoito (BENASSI et al., 2001). Essas características tornam os biscoitos produtos de baixo valor nutricional. No entanto, estudos podem ser realizados com a intenção de torná-los fortificados com fibras/proteínas ou serem fontes desses nutrientes, por causa do grande apelo existente nos dias atuais para melhorar a qualidade da dieta (FASOLIN et al., 2007). Sua longa vida útil permite que sejam amplamente produzidos e distribuídos. Um produto com tais características, aliadas à sua enorme diversidade, apresenta-se como um bom veículo para o estudo de diferentes formulações, seja por razões econômicas ou nutricionais. Uma das alternativas interessantes para tornar os biscoitos mais saudáveis, sem encarecer o custo do processo é através da adição de subprodutos de frutas (SANTOS et al., 2008; SANTOS et al., 2010). Assim, o objetivo deste trabalho foi produzir e caracterizar formulações de biscoitos tipo *cookies* com substituição parcial de farinha de trigo por farinha produzida com o bagaço de maçã.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Obtenção do bagaço de maçã

O bagaço de maçã foi obtido por doação da empresa Fischer S/A – Agroindústria

(Friburgo –SC), o qual foi obtido após o processamento de suco de maçã. O subproduto foi armazenado sob congelamento até o momento de sua utilização.

## 2.2 Produção de farinha de bagaço de maçã

A farinha de bagaço de maçã foi produzida por secagem em estufa de ventilação forçada (Marconi) por 24 horas à 50 °C. Após a secagem a farinha foi triturada em Moinho de Facas tipo Willey (Solab) e armazenada sob refrigeração até o momento de sua utilização.

## 2.3 Aplicação da farinha produzida na formulação de biscoitos tipo cookies

Os biscoitos tipo *cookies* foram produzidos utilizando os ingredientes, conforme listado na Tabela 2.

Ingredientes	Formulação 0%FBM	Formulação 10%FBM	Formulação 20%FBM	Formulação 30%FBM
Farinha de trigo	100g	90g	80g	70g
Farinha de maçã	0g	10g	20g	30g
Margarina	35g	35g	35g	35g
Ovo	1/2	1/2	1/2	1/2
Açúcar mascavo	45g	45g	45g	45g
Fermento químico	5g	5g	5g	5g
Essência de baunilha	4 ml	4 ml	4 ml	4 ml
Sal	1g	1g	1g	1g
Canela	3g	3g	3g	3g

Tabela 2 - Ingredientes utilizados nas formulações de *cookies* com substituição parcial de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã

FBM – farinha de bagaço de maçã

A formulação 1 (controle) foi produzida apenas com farinha de trigo. Nas demais formulações a farinha de bagaço de maçã foi utilizada em diferentes porcentagens em substituição à farinha de trigo: 10% na formulação 2, 20% na formulação 3 e 30% na formulação 4. Os ingredientes foram pesados e misturados até desenvolverem uma massa homogênea, sendo adicionado leite em quantidade suficiente para dar o ponto da massa. Os *cookies* foram moldados manualmente, um por vez, pesados e depois assados em Forno Industrial (Tedesco FTT 240E) à 180 °C por aproximadamente 20 minutos.

## 2.4 Caracterização da farinha e dos cookies formulados

Os *cookies* produzidos foram analisados quanto a composição, adotando os métodos segundo Instituto Adolfo Lutz (2004). A umidade foi determinada pela



secagem em estufa ( $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ), baseada na remoção da água por aquecimento. A determinação das cinzas ocorreu pela incineração em mufla ( $550^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ). As proteínas foram analisadas pelo método de Kjeldahl, usando uma unidade de digestão Scruber (Alpax) e de destilação (Destilador Tecnal TE- 036/1), sendo aplicado o fator de 6,25 para converter nitrogênio total em teor de proteína. O teor de lipídios foi determinado pelo método Soxhlet. Para obter o teor de fibras foi utilizado o método de digestão ácida e alcalina.

A extração dos compostos antioxidantes dos *cookies* foi realizada com etanol 80% sob agitação a temperatura ambiente, por 6 horas, em mesa agitadora (Shaker Marconi). Em seguida, a suspensão foi centrifugada (2500 g), sendo o sobrenadante (extrato contendo os compostos fenólicos) coletado. A quantificação de compostos fenólicos foi realizada por Folin-Ciocalteu, conforme descrito por Swain, Hillis (1959), sendo a absorvância medida a 760 nm usando-se um branco como referência (espectrofotômetro UV-VIS Femto 700 plus). A concentração total de fenóis de cada extrato foi quantificada por meio de uma curva padrão preparada com ácido gálico e expresso como mg de equivalente de ácido gálico/100g de amostra (mg EAG/100g).

Para avaliar as características tecnológicas dos *cookies* elaborados, avaliou-se o deslocamento, o volume específico, o coeficiente de expansão e a densidade. O volume dos *cookies* antes e após assar foi medido pelo método de deslocamento de sementes de painço. O deslocamento foi medido pela diferença de volume do biscoito após assado ( $\text{cm}^3$ ) e o volume do biscoito antes de assar ( $\text{cm}^3$ ). O coeficiente de expansão (Ce) foi determinado utilizando a equação 1, enquanto o volume específico (Vesp) e a densidade (D) foram mensurados de acordo com as Equações 2 e 3, respectivamente; em que Ce é o coeficiente de expansão (%),  $V_1$  é o volume da massa crua ( $\text{cm}^3$ ),  $V_2$  é o volume da massa assada ( $\text{cm}^3$ ), Vesp é o volume específico ( $\text{cm}^3/\text{g}$ ), M é a massa do biscoito assado (g) e D é a densidade ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) (EGEA et al., 2018).

$$\text{Ce} = (V_2 - V_1 / V_1) * 100 \text{ (Eq. 1)}$$

$$V_{\text{esp}} = V_2 / M \text{ (Eq. 2)}$$

$$D = M / V_2 \text{ (Eq. 3)}$$

Nos *cookies* produzidos foram realizadas análises microbiológicas para verificar segurança de consumo com relação a contaminações. Investigou-se presença de coliformes totais e a  $45^{\circ}\text{C}$ , bolores e leveduras, segundo exigências da legislação vigente para esse tipo de produto (Brasil, 2001).

Todas as análises físico-químicas foram realizadas em triplicata. Os resultados

serão avaliados pela análise de variância (ANOVA) utilizando o teste de Tukey com o nível de significância de 5% ( $\alpha = 0,05$ ), com o auxílio do software Sisvar.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da composição química e do valor calórico dos biscoitos produzidos são apresentados na Tabela 3. Notou-se que as formulações de cookies apresentaram teor de umidade variando de 9,05 a 9,92 g/100g, valores considerados baixos, e que auxiliam na conservação do produto, já que limitam o desenvolvimento de microrganismos deteriorantes. O maior nível de farinha de bagaço de maçã (FBM) adicionado (30%) proporcionou um aumento no teor de umidade, o que pode ser devido ao alto poder de absorção de água das fibras, principal componente da farinha.

Formulação	Umidade (g/100g)	Cinzas (g/100g)	Proteínas (g/100g)	Lipídios (g/100g)	Fibras (g/100g)
0%FBM	9,05±0,15 <sup>b</sup>	2,80±0,04 <sup>b</sup>	9,06±0,30 <sup>a</sup>	11,35±0,55 <sup>a</sup>	1,31±0,12 <sup>d</sup>
10%FBM	9,29±0,10 <sup>b</sup>	2,64±0,06 <sup>c</sup>	8,30±0,50 <sup>ab</sup>	11,47±0,28 <sup>a</sup>	2,45±0,15 <sup>c</sup>
20%FBM	9,17±0,16 <sup>b</sup>	3,02±0,05 <sup>a</sup>	7,10±0,04 <sup>cb</sup>	11,74±0,35 <sup>a</sup>	3,47±0,12 <sup>b</sup>
30%FBM	9,92±0,18 <sup>a</sup>	3,01±0,05 <sup>a</sup>	6,61±0,16 <sup>c</sup>	11,85±0,69 <sup>a</sup>	5,41±0,07 <sup>a</sup>

Tabela 3 - Composição dos *cookies* produzidos com adição de 0, 10, 20 ou 30% de farinha de bagaço de maçã

0%FBM – *cookies* produzidos apenas com farinha de trigo; 10%FBM – *cookies* produzidos com substituição de 10% de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã; 20%FBM – *cookies* produzidos com substituição de 20% de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã; 30%FBM – *cookies* produzidos com substituição de 30% de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã; As médias das colunas seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O teor de lipídios não diferiu entre as formulações produzidas. O teor de cinzas foi maior nas formulações 3 e 4, que continham as maiores quantidades de FBM (20 e 30%) do que nas formulações contendo 10% de FBM ou sem adição de FBM. Já o maior teor de proteínas foi observado na amostra controle (em que foi utilizada apenas farinha de trigo) e na formulação 2 contendo o menor teor de FBM (10%). Assim a adição de maiores quantidades, 20 ou 30%, da farinha estudada provocou um decréscimo no teor de proteínas quando comparado a formulação controle.

O teor de fibras aumentou gradativamente conforme se aumentou o teor de FBM utilizada nas formulações de cookies, havendo um acréscimo de 2 a 4 vezes em relação ao teor detectado na formulação controle. Dessa forma, as formulações 3 e 4 por terem atingido teor de fibras acima de 3 g a cada 100 g de produto, podem ser classificadas como fonte de fibras, segundo a legislação brasileira (RDC N° 54, DE 12 DE NOVEMBRO DE 2012). O consumo regular de fibras está relacionado

a diversos efeitos benéficos a saúde humana, tais como, diminuição do colesterol, aumento na saciedade, melhoria no funcionamento do intestino, além de estar associado a prevenção de doenças cancerígenas (PEREZ e GERMANI, 2007; WOSIACKI et al., 2007). Nos biscoitos produzidos neste estudo, o teor de cinzas, proteínas e fibras foi semelhante ao encontrado nos cookies adicionados de farinha de subproduto de pupunha, mandioca e soja (EGEA et al., 2018).

O teor de compostos fenólicos totais para a farinha do bagaço da maçã foi de  $163,50 \pm 1,78$  mg EAG/100 g. Dessa forma, a adição de bagaço de maçã contribuiu para o aumento do teor de compostos fenólicos (Tabela 4), sendo que as formulações contendo 20 ou 30% de FBM apresentaram os maiores valores. Os compostos fenólicos são conhecidos por apresentarem potencial antioxidante, devido a sua ação sobre os radicais livres, tornando-os moléculas mais estáveis. Assim, seu consumo na dieta pode contribuir para diversos benefícios a saúde (BORGES et al., 2006).

Formulação	CFT (mg EAG/100g)
0%FBM	$1,29 \pm 0,02^c$
10%FBM	$1,45 \pm 0,08^b$
20%FBM	$1,67 \pm 0,07^a$
30%FBM	$1,72 \pm 0,07^a$

Tabela 4 - Composição da farinha de bagaço de maçã e dos *cookies* produzidos com adição de 0, 10, 20 ou 30% de farinha de bagaço de maçã

0%FBM – *cookies* produzidos apenas com farinha de trigo; 10%FBM – *cookies* produzidos com substituição de 10% de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã; 20%FBM – *cookies* produzidos com substituição de 20% de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã; 30%FBM – *cookies* produzidos com substituição de 30% de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã; CFT – compostos fenólicos totais; EAG – equivalente de ácido gálico. As médias das colunas seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação as características físicas analisadas (Tabela 5), os *cookies* produzidos com adição de 20% e 30% de farinha de subproduto de maçã apresentaram uma queda no volume de deslocamento e no volume específico. Isso se deve a substituição da farinha de trigo, a qual contém o glúten, conjunto de proteínas capazes de reter moléculas de gás carbônico, e que logo, permitem o crescimento da massa. Todavia, ao comparar os valores para coeficiente de expansão e densidade de todos os biscoitos produzidos, não houveram diferenças significativas. Esses resultados indicam que a substituição parcial da farinha de trigo por farinha de subproduto de maçã causa pequenas alterações nas propriedades tecnológicas dos *cookies*. Bolanho et al. (2015) ao produzirem biscoitos com adição de subproduto de palmito pupunha encontraram menor volume de deslocamento ( $5 \text{ cm}^3$ ), porém estes autores obtiveram valores de volume específico ( $2,27\text{-}2,73 \text{ cm}^3/\text{g}$ )

e densidade (0,37-0,44) semelhantes aos apresentados neste estudo.

Formulação	Deslocamento (cm <sup>3</sup> )	Volume específico (cm <sup>3</sup> /g)	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Coefficiente de expansão (%)
0%FBM	17,50±5,00 <sup>a</sup>	3,30±0,94 <sup>a</sup>	0,40±0,00 <sup>a</sup>	25,9±3,63 <sup>a</sup>
10%FBM	17,50±5,00 <sup>a</sup>	2,83±1,08 <sup>a</sup>	0,41±1,42 <sup>a</sup>	24,7±1,42 <sup>a</sup>
20%FBM	10,00±0,00 <sup>b</sup>	1,86±0,02 <sup>b</sup>	0,43±0,00 <sup>a</sup>	26,3±2,38 <sup>a</sup>
30%FBM	10,00±0,00 <sup>b</sup>	1,86±0,02 <sup>b</sup>	0,42±0,00 <sup>a</sup>	25,0±0,93 <sup>a</sup>

Tabela 5 - Deslocamento, volume específico, coeficiente de expansão e densidade dos *cookies* produzidos com adição de 0, 10, 20 ou 30% de farinha de bagaço de maçã

0%FBM – *cookies* produzidos apenas com farinha de trigo; 10%FBM – *cookies* produzidos com substituição de 10% de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã; 20%FBM – *cookies* produzidos com substituição de 20% de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã; 30%FBM – *cookies* produzidos com substituição de 30% de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã. As médias das colunas seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A Tabela 6 mostra o perfil microbiológico dos biscoitos elaborados. De acordo com a Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, bolachas e biscoitos, com recheio, com ou sem cobertura, incluindo *cookies* e similares devem apresentar ausência de *Salmonella* em 25g do produto, até 10<sup>3</sup>UFC/g de produto para Estafilococos coagulase positiva e um limite de 10<sup>2</sup> NMP/g para Coliforme a 45°C. Dessa forma, os resultados obtidos estão de acordo com o estabelecido pela legislação vigente.

Formulação	Enumeração de coliformes a 45°C (NMP/g)	Contagem de Estafilococos coagulase positivo (UFC/g)	<i>Salmonella</i> sp/25g
0%FBM	0,4x10 <sup>1</sup>	<10	Ausência
10%FBM	<3	<10	Ausência
20%FBM	0,4x10 <sup>1</sup>	<10	Ausência
30%FBM	0,4x10 <sup>1</sup>	<10	Ausência

Tabela 4 - Perfil microbiológico dos *cookies* produzidos com adição de 0, 10, 20 ou 30% de farinha de bagaço de maçã

0%FBM – *cookies* produzidos apenas com farinha de trigo; 10%FBM – *cookies* produzidos com substituição de 10% de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã; 20%FBM – *cookies* produzidos com substituição de 20% de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã; 30%FBM – *cookies* produzidos com substituição de 30% de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã; NMP – Número mais provável; UFC – Unidade formadora de colônia. As médias das colunas seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Assim, as amostras de biscoitos tipo *cookies* analisadas não oferecem riscos a saúde do consumidor, indicando que o processo de fabricação e o armazenamento dos produtos foram realizados em condições sanitárias satisfatórias. A baixa atividade microbiológica, determinada através dos parâmetros estudados, pode ser

atribuída a dois fatores, sendo um o baixo nível de contaminação das amostras durante o processamento, manipulação e armazenamento e outro as condições pouco favoráveis das amostras para o desenvolvimento dos microrganismos em questão. Nesse sentido, para os biscoitos tipo *cookies*, a redução da microbiota viável é devido à baixa umidade disponível (Tabela 2). O controle microbiológico de um alimento processado ou natural é de fundamental importância para que o produto não apresente risco à saúde do consumidor (FRANCO & LANDGRAF, 2003). A presença de microrganismos em níveis elevados no alimento já processado indica a ocorrência de falhas durante o seu processo de fabricação como tratamento térmico ineficiente, armazenamento inadequado, ou o uso de matéria prima com carga microbiana elevada entre outros.

#### 4 | CONCLUSÃO

Apesar da diminuição de proteínas em comparação com o grupo controle (biscoitos sem a adição de FBM), a farinha de subproduto de maçã demonstrouse válida para enriquecer o valor nutricional de formulações de biscoitos tipo cookies por aumentar o teor de fibras, minerais e compostos antioxidantes. Os parâmetros tecnológicos avaliados nos biscoitos com adição FBM apresentaram diferenças quanto ao deslocamento e volume específico apenas quando se utilizou os maiores níveis de subproduto – 20 e 30%, sendo que para os demais parâmetros avaliados não houve diferença significativa entre as formulações produzidas. As análises microbiológicas demonstraram que o produto está apto para ser produzido e comercializado seguindo as exigências da lei vigente.

#### REFERÊNCIAS

ABIMAPI - Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados. Disponível em < <https://www.abimapi.com.br/>>. Acesso em 26 agosto 2019.

ABUD, A. K. S.; NARAIN, N. Incorporação da farinha de resíduo do processamento de polpa de fruta em biscoitos: uma alternativa de combate ao desperdício. **Brazilian Journal of Food and Technology**, v. 12, n. 4, p. 257-265, 2009.

ARTHEY, D.; ASHURST, P.R. **Processado de frutas**. Zaragoza: Acribia, 1997.

BENASSI, V. T.; WATANABE, E.; LOBO, A. R. Produtos de panificação com conteúdo calórico reduzido. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 19, n. 2, p. 225-242, 2001.

BENASSI, V. T.; WATANABE, E.; LOBO, A. R. Produtos de panificação com conteúdo calórico reduzido. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 19, n. 2, p. 225-242, 2001.

BOLANHO, B. C.; EGEA, M. B.; GUIDO, E. S.; DANESI, E. D. G. Produção de farinha com subproduto do processamento de palmito pupunha (*Bactris gasipaes kunth.*) para aplicação em biscoitos. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. v. 17, n. 2, p. 149-158, 2015.

BORGES, S. V.; BONILHA, C. C.; MANCINI, M. C. Sementes de jaca (*Artocarpus integrifolia*) e de abóbora (*Curcubita moschata*) desidratadas em diferentes temperaturas e utilizadas como ingredientes em biscoitos tipo cookie. **Alimentos e Nutrição**, v. 17, n. 3, p. 317-321, 2006.

BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o “**Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**”. Órgão emissor: ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/>. Acesso em: 13 de agosto de 2019.

CETNARSKI FILHO, R.; CARVALHO, R. I. N.; MARTIN, V. C. Caracterização da maçã brasileira comercializada em Curitiba e região metropolitana. **Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e ambientais**, v. 6, n. 1, p. 21-27, 2008.

COELHO, L. M.; WOSIACKI, G. Avaliação sensorial de produtos panificados com adição de farinha de bagaço de maçã. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 3, p. 582-588, 2010.

EGEA, M.B., BOLANHO, B. C., LEMES, A. C., BRAGATTO, M. M., SILVA, M. R., CARVALHO, J. C. M., DANESI, E. D. G. Low cost cassava, peach palm and soy by-products for the nutritional enrichment of cookies: Physical, chemical and sensorial characteristics. **International Food Research Journal**, v. 25, n.3, 2018.

EL-DASH, A. A.; CAMARGO, C. R. O. **Fundamentos da tecnologia de panificação**. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio e Tecnologia, 1982. 400 p.

FASOLIN, L. H.; ALMEIDA, G. C.; CASTANHO, P. S.; NETTO OLIVEIRA, E. R. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 3, p. 524-529, 2007.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. Brasil: Editora Atheneu, 2003.

HORTIFRUTI BRASIL. **Anuário 2018/2019**. Disponível em:< <https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/completo/anuario-2018-019.aspx>> Acesso em: 23 de julho de 2019.

LOUSADA JÚNIOR, J. E.; COSTA, J. M. C.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M. Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 1, p. 70-76, 2006.

MANOHAR, R. S.; HARIDAS-RAO, P. Effect of sugars on the rheological characteristics of biscuit dough and quality of biscuits. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 75, n. 3, p. 383-390, 1997.

MARTINS, C.R.; FARIAS, R.M. Produção de alimentos x desperdício: tipos, causas e como reduzir perdas na produção agrícola. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v. 9, n.1, p. 83-93, 2002.

NOGUEIRA, A.; TEIXEIRA, S. H.; DEMIATE, I.; WOSIACKI, G. **Influência do processamento no teor de minerais em sucos de maçãs**. *Ciência Tecnol Alime*, Campinas, v. 27, n. 2, p. 259–264, 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 3 ed. São Paulo: IMESP. 2008.

ORMENESE, R. C. S. C. et al. Perfil sensorial e teste de consumidor de biscoito recheado sabor chocolate. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 19, n. 2, p. 277-300,

2001.

PEREZ, P. M. P.; GERMANI, R. Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 186-192, 2007.

SANTOS, A. A. O.; SANTOS, A. J. A. O.; SILVA, I. C. V.; LEITE, M. L. C.; SOARES, S. M.; MARCELLINI, P. S. Desenvolvimento de biscoitos de chocolate a partir da incorporação de fécula de mandioca e albedo de laranja. **Alimentos e Nutrição**, v. 21, n. 3, p. 469-480, 2010.

SANTOS, V. S.; MACHADO, A. R.; ARAÚJO, P.F.; RODRIGUES, R. S. Avaliação sensorial de biscoitos elaborados com resíduo de polpa de amora preta (*Rubus spp.*). In: **Anais do XVII Congresso de Iniciação Científica da UFPEL**. Pelotas, RS, 2008.

SIMABESP – Sindicato da Indústria de Massas Alimentícias e Biscoitos no Estado de São Paulo. Disponível em: <[http://www.simabesp.org.br/site/historia\\_biscoito.asp](http://www.simabesp.org.br/site/historia_biscoito.asp)> Acesso em: 23 de março de 2019.

SOARES, D.G.; ANDREAZZA, A.C.; SALVADOR, M. Avaliação de compostos com atividade antioxidante em células da levedura *Saccharomyces cerevisiae*. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v.41, n.1,p.95-100, 2005.

SWAIN, T.; HILLIS, W. E. The phenolic constituents of *Prunus domestica*- the quantitative analysis of phenolic constituents. **Journal of Science Food Agriculture**, v. 10, p. 63-68, 1959.

VARNAN, A.H.; SUTHERLAND, J.P. **Bebidas. Tecnología, Química y Microbiología**. Zaragoza: Acribia, 1997. Zaragoza: Acribia, 1997.

VILELA, P. Frutas de A à Z: Maçã. SEBRAE Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-da-maca,ea7a9e665b182410VgnVCM100000b272010aR CRD>> Acesso em: 20 de março de 2016.

WOSIACKI, G.; NOGUEIRA, A.; DEMIATE, I.M.; TEIXEIRA, S.H. Influência do processamento no teor de minerais em sucos de maçãs. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 787-792, 2007.

## SOBRE OS ORGANIZADORES

**RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS:** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009), Mestre em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí - UFPI (2012), com bolsa do CNPq. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPI (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, propagação vegetal, manejo de culturas, nutrição mineral de plantas, adubação, atuando principalmente com fruticultura e floricultura. E-mail para contato: [raissasalustriano@yahoo.com.br](mailto:raissasalustriano@yahoo.com.br); [raissa.matos@ufma.br](mailto:raissa.matos@ufma.br) Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>

**HOSANAAGUIARFREITASDEANDRADE:** Graduada em Agronomia (2018) pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Atualmente é mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo pela Universidade Federal do Ceará (PPGCS/UFC) como bolsista CAPES. Possui experiência na área de fertilidade do solo, adubação e nutrição de plantas, com ênfase em aproveitamento de resíduos na agricultura, manejo de culturas, propagação vegetal, fisiologia de plantas cultivadas e emissão de gases do efeito estufa. E-mail para contato: [hosana\\_f.andrade@hotmail.com](mailto:hosana_f.andrade@hotmail.com). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5602619125695519>

**NITALO ANDRÉ FARIAS MACHADO:** Possui graduação em Agronomia (2015) e mestrado em Ciência Animal (2018) pela Universidade Federal do Maranhão. Atualmente é aluno regular do doutorado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Possui experiência na área de Engenharia Agrícola, com ênfase em Ambiente e Bioclimatologia, atuando principalmente nos seguintes temas: biometeorologia, bem-estar animal, biotelemetria, morfometria computacional, modelagem computacional, transporte de animais, zootecnia de precisão, valorização de resíduos, análise de dados e experimentação agrícola. E-mail para contato: [nitalo-farias@hotmail.com](mailto:nitalo-farias@hotmail.com). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3622313041986385>



## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Administração Pública 1, 2, 3, 12, 13, 259

Adsorção com a casca de soja 168, 171

Agricultura 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 26, 29, 51, 88, 101, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 118, 126, 127, 128, 130, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 143, 145, 148, 149, 152, 184, 186, 187, 189, 190, 191, 192, 193, 196, 197, 198, 200, 201, 202, 203, 204, 211, 212, 214, 215, 216, 232, 237, 238, 239, 243, 255, 258, 261, 262, 263, 265, 274, 276, 277, 278, 280, 281, 282, 296

Agricultura familiar 2, 5, 6, 7, 14, 101, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 126, 127, 128, 135, 136, 138, 186, 187, 189, 190, 192, 193, 196, 197, 243, 258, 261, 262, 280, 281, 282

Agricultura orgânica 137, 276, 277, 280, 282

Agronegócio 1, 16, 255

Alcoólico 263, 266, 269, 271, 272, 273, 274, 275

Ambiente na conservação 175

Amora-preta 62, 63, 64, 65

Antioxidantes 31, 32, 33, 36, 40, 62, 64, 65, 69

Aplicação de adjuvantes 20

Apreensões 252, 257

Aprendizagem 244, 245, 246, 248, 249, 250, 251

Aquênios de girassol 79, 82, 85, 87

Arbequina 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28

Argentina 140, 152, 186, 187, 189, 198, 199, 200, 215, 216

Artesanos 154, 155, 156, 157, 158

Atividade antibacteriana 43, 45, 46, 47

Atividade antioxidante 42, 49, 58, 62, 63, 64, 65, 66, 71, 76

Aulas práticas 244, 248

Azeite de oliva 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30

### B

Bagaço de maçã 31, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 41

Berry 62, 63

Brácteas 50, 51, 52, 53, 54

Buriti 263, 264, 265, 266, 268, 270, 271, 272, 273, 274

Butiá de Santa Vitória do Palmar 154

### C

Caracterização química 24, 47, 92

Celíacos 50, 60

Cepas padrão 43, 45  
Cinética da secagem 79, 81  
Cinética de adsorção 168, 169, 171, 172  
Circuitos curtos de comercialização 101  
Composição florística 116, 118, 125  
Compostos bioativos 20, 62, 63, 64, 65, 69  
Compostos fenólicos 31, 33, 36, 38, 52, 56, 57, 59, 62, 63, 64, 66, 69, 72, 73  
Comunidades 107, 124, 142, 155, 214, 230, 232, 240, 277  
Cookies 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 50, 51, 58, 60, 61  
Corante 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174  
Crescimento 38, 47, 93, 94, 95, 98, 160, 161, 162, 167, 180, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 231, 272  
Cultivo 42, 61, 88, 126, 128, 129, 131, 133, 135, 199, 241

## D

Dianópolis 116, 117, 118, 119, 121, 123  
Dimensões econômicas 230, 231

## E

Embalagem 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184  
Estratégias 4, 16, 17, 115, 118, 187, 230, 231, 232, 241, 256, 259, 281  
Estrutura diamétrica 117, 118, 124, 125  
Expansão 31, 36, 38, 39, 162, 230, 234, 235, 236, 274  
Extensión 139, 186, 188, 189, 190, 193, 194, 195, 196, 198, 213  
Extratos bruto 67  
Extrato vegetal 68

## F

Fatty acid 284, 287, 288, 292, 293, 295  
Fécula de mandioca 42, 50, 52, 55, 58, 59, 60  
Feira agroecológica 276, 281  
Fermentação 91, 93, 94, 95, 96, 99, 263, 264, 265, 266, 268, 270, 271, 272, 273  
Fermentado alcoólico 263, 266, 273, 274, 275  
Fibras 25, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 40, 51, 52, 95, 98, 155, 264, 265  
Filocrono 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167  
Fiscalização de alimentos 252, 254, 256, 259  
Fitoquímica 67, 70, 77  
Fitoquímicos 65, 67, 68, 69, 71, 75  
Fitossociologia 117, 124, 125  
Fragmento de cerrado 116, 119  
Fruta tropical 176, 177  
Fruteira exótica 176

## G

Grape seed 284, 286, 288, 289, 291, 292, 293, 294, 295

## H

*Helianthus annuus* L. 79, 80, 88

*Hylocereus polyrhizus* 67, 68, 69, 76, 77, 78

## I

Inventário Florestal 218, 224

## M

Malaxagem 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28

Matriz Swot 16

*Mauritia flexuosa* L. F. 263, 265

Mercado local 101, 135, 212

Método de distribuição 16

Metodologias ativas de ensino 244, 246, 247, 248, 249, 250

Metodologias de ensino 244, 245, 246

Microrganismos multirresistentes 43, 44

Modelagem 83, 86, 88, 89, 218, 219, 220, 223, 224, 225, 227, 228, 229, 296

Modelos de árvore individual 217, 220, 222

Modelos empíricos 218, 220, 221

Monitoria 244, 246, 247, 250, 251

Monogástricos 92

Motivações 126, 127, 130, 133

## N

*Nephelium lappaceum* L. 175, 176, 177, 184

Número de folhas 161, 162, 164, 165

Nutraceutica 62

## O

Organización productiva 154

Otimização 30, 60, 79

## P

Parâmetros físicos 79

Peletização 92, 95, 96

Percepção discente 244, 246

Perfilhamento 161

Perspectivas institucionais 252, 254, 256, 259

Pitaya vermelha 67, 68, 70, 75  
Planejamento Governamental 1, 15  
Planta medicinal 43, 45  
Políticas forestais 198  
Políticas Públicas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 13, 14, 15, 127, 148, 158, 196, 198, 232, 233, 252, 259, 261  
Pós-Colheita 25, 79, 80, 81, 82, 88, 175, 176, 177, 180, 184  
Produção agroecológica 126, 128, 130, 133, 134, 135, 137, 138  
Produção florestal 217, 218, 220, 226, 229, 239  
Producción-distribución-consumo 139, 141, 142, 144, 148, 151  
Produtos agropecuários 16, 252, 254  
Produtos de Origem Animal 252, 255, 257, 258

## Q

Qualidade do fruto 25, 176, 177, 182

## R

Ração animal 32, 91  
Rambutanzeira 175, 176  
Recursos orçamentários 1, 2, 12  
Região amazônica 276  
Relações Ambientais 276  
Rendimento 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 80, 102, 160, 161, 176, 178, 179, 180, 184, 273, 285  
Resíduos de panificação 91, 92, 96, 97, 98, 99  
Resistência antibacteriana 43  
Ruminantes 92, 98, 99  
Rural 2, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 61, 99, 105, 106, 114, 126, 127, 129, 130, 134, 135, 136, 137, 139, 143, 144, 152, 166, 167, 175, 186, 188, 189, 193, 194, 195, 196, 212, 216, 230, 231, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 252, 255, 260, 261, 282  
Ruralidade 230, 231, 232, 233, 234, 237, 241, 243

## S

Saberes 186, 190, 191, 192, 196, 238, 240, 260, 261, 276, 277, 278, 279, 281, 282  
Saberes ambientais 276, 277, 278, 281, 282  
Santa Maria 61, 160, 166, 167, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 259, 260, 262  
São Vicente do Sul 160, 161, 163  
Savana 117, 118  
Sem glúten 50, 58, 59, 61  
Sensu stricto 116, 117, 118, 120, 121, 122, 123, 124, 125  
Setor têxtil 168, 169  
Sistemas expertos 186, 188, 189, 190, 194, 196  
Soma térmica 160, 162, 163, 164, 165, 167

Subproduto 31, 32, 35, 38, 40, 41, 95, 168, 173

Suinocultura 244, 246, 247, 251

Sustentabilidade 7, 126, 128, 133, 134, 136, 138, 230, 231, 234, 240, 243, 280, 282

Swot 16, 17, 18, 19

## T

Tangará da Serra 126, 128, 130, 132, 136, 138

Taxa de secagem 79

Temperatura 23, 36, 43, 45, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 95, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 175, 176, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 218, 257, 263, 267, 269, 272, 285

Território 2, 7, 44, 117, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 239, 240, 241, 242, 256

## U

Ultrasound 21, 29, 30, 284, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 293, 294, 295

Universidade Estadual do Ceará 67, 244, 246

Urbano 130, 143, 149, 152, 194, 230, 231, 234, 235, 237, 239, 241, 242, 243

## V

Veterinária 29, 41, 43, 49, 91, 244, 246, 251

Vigilância Sanitária 41, 252, 253, 254, 256, 257, 259, 260, 262

Vitis Vinifera 284, 285, 295

