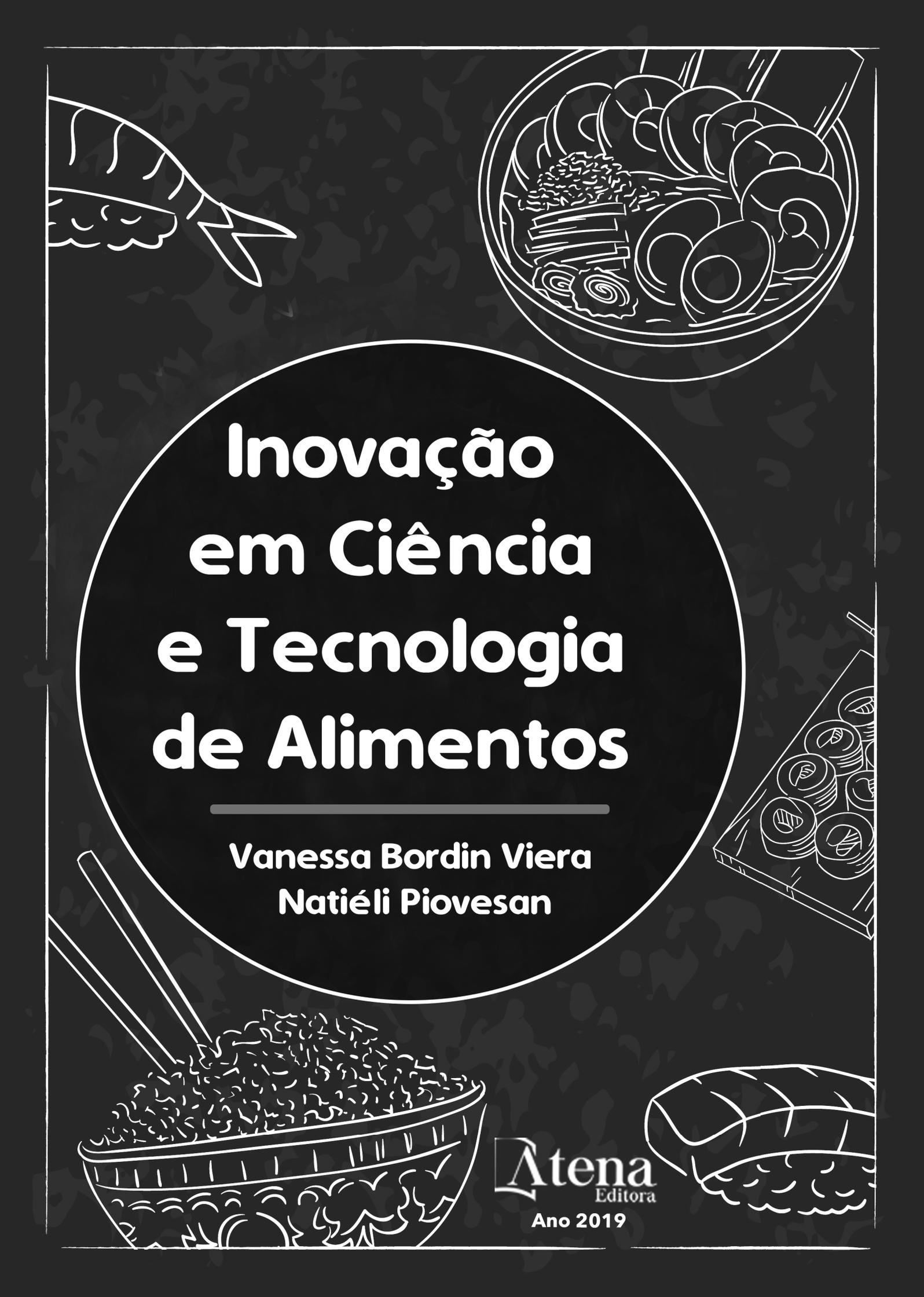


Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos

Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan

Atena
Editora
Ano 2019



Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos

Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan

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 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 Faria – 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. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
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
Profª Drª 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
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
158	<p>Inovação em ciência e tecnologia de alimentos [recurso eletrônico] / Organizadoras Vanessa Bordin Viera, Natiéli Piovesan. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos; v. 1)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-700-0 DOI 10.22533/at.ed.000190910</p> <p>1. Alimentos – Análise. 2. Alimentos – Indústria. 3. Tecnologia de alimentos. I. Viera, Vanessa Bordin. II. Piovesan, Natiéli. III. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 664.07</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

O *e-book* Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Vol 1, 2 e 3, traz um olhar integrado da Ciência e Tecnologia de Alimentos. A presente obra é composta por 86 artigos científicos que abordam assuntos de extrema importância relacionados às inovações na área de Ciência e Tecnologia de alimentos.

No volume 1 o leitor irá encontrar 28 artigos com assuntos que abordam a inovação no desenvolvimento de novos produtos como sucos, cerveja, pães, *nibs*, doce de leite, produtos desenvolvidos a partir de resíduos, entre outros. O volume 2 é composto por 34 artigos desenvolvidos a partir de análises físico-químicas, sensoriais, microbiológicas de produtos, os quais tratam de diversos temas importantes para a comunidade científica. Já o volume 3, é composto por 24 artigos científicos que expõem temas como biotecnologia, nutrição e revisões bibliográficas sobre toxinfecções alimentares, probióticos em produtos cárneos, entre outros.

Diante da importância em discutir as inovações na Ciência e Tecnologia de Alimentos, os artigos relacionados neste e-book (Vol. 1, 2 e 3) visam disseminar o conhecimento e promover reflexões sobre os temas. Por fim, desejamos a todos uma excelente leitura!

Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
APLICAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS E USO DE AGENTES DE CRESCIMENTO SOBRE A ESTRUTURA DE BROWNIES	
Adriana de Oliveira Lyra	
Leonardo Pereira de Siqueira	
Luciana Leite de Andrade Lima	
Ana Carolina dos Santos Costa	
Amanda de Moraes Oliveira Siqueira	
DOI 10.22533/at.ed.0001909101	
CAPÍTULO 2	13
APROVEITAMENTO DE COPRODUTO DO SUCO DE BETERRABA NA ELABORAÇÃO DE DOCES CREMOSOS (CONVENCIONAL E REDUZIDO VALOR CALÓRICO)	
Andressa Carolina Jacques	
Josiane Freitas Chim	
Rosane da Silva Rodrigues	
Mirian Ribeiro Galvão Machado	
Eliane Lemke Figueiredo	
Guilherme da Silva Menegazzi	
DOI 10.22533/at.ed.0001909102	
CAPÍTULO 3	25
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE PÃES COM DIFERENTES PROPORÇÕES DE FARINHA DE BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR COMO FONTE DE FIBRA	
Maurício Rigo	
Luiz Fernando Carli	
José Raniere Mazile Vidal Bezerra	
Ângela Moraes Teixeira	
DOI 10.22533/at.ed.0001909103	
CAPÍTULO 4	37
BEBIDA ALCOÓLICA DE MEL DE CACAU FERMENTADA POR LEVEDURA <i>Saccharomyces cerevisiae</i> : TECNOLOGIA DE APROVEITAMENTO DE RESÍDUO ALIMENTÍCIO	
Karina Teixeira Magalhães-Guedes	
Paula Bacelar Leite	
Talita Andrade da Anunciação	
Alaíse Gil Guimarães	
Janice Izabel Druzian	
DOI 10.22533/at.ed.0001909104	
CAPÍTULO 5	46
CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA ADIÇÃO DE CASCA DE UVA EM CEREAL MATINAL EXTRUSADO	
Denise de Moraes Batista da Silva	
Carla Adriana Ferrari Artilha	
Luciana Alves da Silva Tavone	
Tamires Barlati Vieira da Silva	
Thaysa Fernandes Moya Moreira	
Maiara Pereira Mendes	
Grasiele Scaramal Madrona	
DOI 10.22533/at.ed.0001909105	

CAPÍTULO 6 58

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO ÓLEO ESSENCIAL DA ERVA CIDREIRA (*LIPPIA ALBA Mill.*)
OBTIDO POR HIDRODESTILAÇÃO

Marcilene Paiva da Silva
Vânia Maria Borges Cunha
Eloísa Helena de Aguiar Andrade
Raul Nunes de Carvalho Junior

DOI 10.22533/at.ed.0001909106

CAPÍTULO 7 65

CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL E FÍSICO-QUÍMICA DE SUCOS MISTOS DE FRUTAS
TROPICAIS

Emanuele Araújo dos Anjos
Larissa Mendes da Silva
Pedro Paulo Lordelo Guimarães Tavares
Renata Quartieri Nascimento
Maria Eugênia de Oliveira Mamede

DOI 10.22533/at.ed.0001909107

CAPÍTULO 8 75

COMPORTAMENTO REOLÓGICO DO SUCO VERDE NA PRESENÇA DO YIBIO E A MUCILAGEM
DE CHIA LIOFILIZADA (*SALVIA HISPÂNICA*)

Jully Lacerda Fraga
Adejanildo Silva Pereira
Kelly Alencar Silva
Priscilla Filomena Fonseca Amaral

DOI 10.22533/at.ed.0001909108

CAPÍTULO 9 82

DESENVOLVIMENTO DE EMBALAGEM ATIVA PARA QUEIJO MINAS FRESCAL

Maria Aparecida Senra Rezende
Cleuber Antonio de Sá Silva
Daniela Cristina Faria Vieira
Eliane de Castro Silva
Diego Rodrigo Silva

DOI 10.22533/at.ed.0001909109

CAPÍTULO 10 89

DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÕES DE BOLOS SEM GLÚTEN SABOR CHOCOLATE
UTILIZANDO DIFERENTES PROPORÇÕES DE FARINHA DE SORGO

Thaynan Cruvinel Maciel Toledo
Fernanda Barbosa Borges Jardim
Elisa Norberto Ferreira Santos
Luciene Lacerda Costa
Daniela Peres Miguel

DOI 10.22533/at.ed.00019091010

CAPÍTULO 11 100

DESENVOLVIMENTO DE PÃO DE FORMA ELABORADO COM RESÍDUO DO EXTRATO DE INHAME (*Dioscorea spp*)

Maria Hellena Reis da Costa
Antonio Marques dos Santos
Laryssa Gabrielle Pires Lemos
Nathalia Cavalcanti dos Santos
Caio Monteiro Veríssimo
Leonardo Pereira de Siqueira
Ana Carolina dos Santos Costa

DOI 10.22533/at.ed.00019091011

CAPÍTULO 12 110

DESENVOLVIMENTO DE UM PRODUTO TIPO “NUGGETS” À BASE DE COUVE

Ana Clara Nascimento Antunes
Suslin Raatz Thiel
Taiane Mota Camargo
Mírian Ribeiro Galvão Machado
Rosane da Silva Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.00019091012

CAPÍTULO 13 121

DESENVOLVIMENTO DO FERMENTADO ALCOÓLICO DO FRUTO GOIABA BRANCA (*Psidium guajava*) cv. Kumagai – Myrtaceae

Ângela Maria Batista
Edson José Fragiorge
Pedro Henrique Ferreira Tomé

DOI 10.22533/at.ed.00019091013

CAPÍTULO 14 133

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA PREFERÊNCIA DE BARRA DE CEREAL FORMULADA COM BARU E CHIA

Dayane Sandri Stellato
Débora Cristina Pastro
Patrícia Aparecida Testa
Aline Silva Pietro
Márcia Helena Scabora

DOI 10.22533/at.ed.00019091014

CAPÍTULO 15 139

DESENVOLVIMENTO, ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE PÃO DE QUEIJO ENRIQUECIDO COM SETE GRÃOS

Vinícius Lopes Lessa
Christiano Vieira Pires
Maria Clara Coutinho Macedo
Aline Cristina Arruda Gonçalves
Washington Azevêdo da Silva

DOI 10.22533/at.ed.00019091015

CAPÍTULO 16 150

ELABORAÇÃO DE NIBS USANDO AMÊNDOAS DE CACAU JACARÉ (*Herrania mariae* Mart. Decne. ex Goudot)

Márlia Barbosa Pires
Adrielle Vitória dos Santos Manfredo
Hevelyn kamila Portal Lima

DOI 10.22533/at.ed.00019091016

CAPÍTULO 17 160

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NÉCTAR DE MARACUJÁ ADICIONADO DE SORO DE LEITE E FRUTOOLIGOSSACARÍDEO

Auriana de Assis Regis
Pahlevi Augusto de Sousa
Hirllen Nara Bessa Rodrigues Beserra
Ariosvana Fernandes Lima
Denise Josino Soares
Zulene Lima de Oliveira
Antônio Belfort Dantas Cavalcante
Renata Chastinet Braga
Elisabeth Mariano Batista

DOI 10.22533/at.ed.00019091017

CAPÍTULO 18 172

ENRIQUECIMENTO DE PÃO TIPO AUSTRALIANO COM FARINHA DE MALTE

Adriana Crispim de Freitas
Iago Hudson da Silva Souza
Maria Rita Fidelis da Costa
Juliete Pedreira Nogueira
Marinuzia Silva Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.00019091018

CAPÍTULO 19 179

INFLUÊNCIA DA COR E DO ODOR NA DISCRIMINAÇÃO DO SABOR DE UM PRODUTO

Tiago Sartorelli Prato
Mariana Góes do Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.00019091019

CAPÍTULO 20 187

INIBIÇÃO DO CRESCIMENTO DE *Salmonella spp.* E *Escherichia Coli* EM UVAS PÓS-COLHEITA ATRAVÉS DO USO DE COBERTURA COMESTÍVEL DE NANOPARTÍCULAS DE QUITOSANA FÚNGICA

Natália Ferrão Castelo Branco Melo
José Henrique da Costa Tavares Filho
Fernanda Luizy Aguiar da Silva
Miguel Angel Pelágio Flores
André Galembeck
Tânia Lúcia Montenegro Stamford
Thatiana Montenegro Stamford-Arnaud
Thayza Christina Montenegro Stamford

DOI 10.22533/at.ed.00019091020

CAPÍTULO 21	200
MICROENCAPSULAÇÃO POR LIOFILIZAÇÃO DE CAROTENOIDES PRODUZIDOS POR <i>Phaffia rhodozyma</i> UTILIZANDO GOMA XANTANA COMO AGENTE ENCAPSULANTE	
Michelle Barboza Nogueira Janaina Fernandes de Medeiros Burkert	
DOI 10.22533/at.ed.00019091021	
CAPÍTULO 22	209
OBTENÇÃO DE SORO DE LEITE EM PÓ PELO PROCESSO FOAM-MAT DRYING	
Robson Rogério Pessoa Coelho Ana Paula Costa Câmara Joana D´arc Paz de Matos Sâmara Monique da Silva Oliveira Tiago José da Silva Coelho Solange de Sousa	
DOI 10.22533/at.ed.00019091022	
CAPÍTULO 23	216
OBTENÇÃO DE UM ISOLADO PROTÉICO EXTRAÍDO DE SUBPRODUTOS DE PESCADA AMARELA (<i>Cynoscion acoupa</i>)	
Márlia Barbosa Pires Fernanda de Sousa Magno José Leandro Leal de Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.00019091023	
CAPÍTULO 24	228
OTIMIZAÇÃO DA DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA E CINÉTICA DE SECAGEM DE CUBIU (<i>Solanun sessiliflorum Dunal</i>) PARA OBTENÇÃO DE CHIPS	
Luciana Alves da Silva Tavone Suelen Siqueira dos Santos Aroldo Arévalo Pinedo Carlos Alberto Baca Maldonado William Renzo Cortez-Vega Sandriane Pizato Rosalinda Arévalo Pinedo	
DOI 10.22533/at.ed.00019091024	
CAPÍTULO 25	237
PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CERVEJAS TIPO WITBIER A PARTIR DE MALTE DE TRIGO E TRIGO NÃO MALTADO	
Adriana Crispim de Freitas Francielle Sousa Oliveira Paulo Roberto Barros Gomes Virlane Kelly Lima Hunaldo Maria Alves Fontenele	
DOI 10.22533/at.ed.00019091025	

CAPÍTULO 26	247
PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE DOCE DE LEITE UTILIZANDO LACTOSSORO NO INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE - CAMPUS BOM JESUS DO ITABAPOANA-RJ	
<p>José Carlos Lazarine de Aquino Jorge Ubirajara Dias Boechat Cassiano Oliveira da Silva Maria Ivone Martins Jacintho Barbosa Wesley Barcellos da Silva</p>	
DOI 10.22533/at.ed.00019091026	
CAPÍTULO 27	253
REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUO DE ABACAXI PARA A PRODUÇÃO DE BISCOITO TIPO COOKIE INCORPORADO COM FARINHA DE COCO	
<p>Jéssica Barrionuevo Ressutte João Pedro de Sanches Pinheiro Jéssica Maria Ferreira de Almeida-Couto Caroline Zanon Belluco Marília Gimenez Nascimento Iolanda Cristina Cereza Zago Joice Camila Martins da Costa Kamila de Cássia Spacki Mônica Regina da Silva Scapim</p>	
DOI 10.22533/at.ed.00019091027	
CAPÍTULO 28	263
STUDY OF CELL VIABILITY AND PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF PROBIOTIC JUICE FROM CASHEW AND TANGERINE	
<p>Maria Thereza Carlos Fernandes Fernanda Silva Farinazzo Carolina Saori Ishii Mauro Juliana Morilha Basso Leticia Juliani Valente Adriana Aparecida Bosso Tomal Alessandra Bosso Camilla de Andrade Pacheco Sandra Garcia</p>	
DOI 10.22533/at.ed.00019091028	
SOBRE AS ORGANIZADORAS.....	273
ÍNDICE REMISSIVO	274

DESENVOLVIMENTO DO FERMENTADO ALCOÓLICO DO FRUTO GOIABA BRANCA (*Psidium guajava*) cv. Kumagai – Myrtaceae

Ângela Maria Batista

<angelamaria-b@hotmail.com>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Campus Uberaba / Minas Gerais.

Edson José Fragiorge

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Campus Uberaba / Minas Gerais.

Pedro Henrique Ferreira Tomé

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Campus Uberaba / Minas Gerais.

RESUMO: A produção de vinhos com frutas alternativas vem sendo praticado mundialmente, mostrando um mercado em expansão. Este trabalho objetiva avaliar físico-quimicamente a bebida alcoólica produzida a partir da fermentação do fruto da goiaba branca (*Psidium guajava* L.) cv. Kumagai – Myrtaceae. A fermentação foi realizada em temperatura constante ($27,0^{\circ}\text{C} \pm 0,6^{\circ}\text{C}$) em período de doze dias, com monitoramento diário do grau Brix, pH, acidez total titulável, cor e densidade. O fermentado foi filtrado, envasado e armazenado a $5,0^{\circ}\text{C} \pm 0,4^{\circ}\text{C}$ por quatorze semanas. Realizando posteriormente, análises de pH, acidez volátil, acidez fixa, acidez total titulável, sólidos solúveis, densidade, intensidade de

cor, grau alcoólico, açúcar totais, açúcares redutores, sacarose, cinzas, alcalinidade das cinzas, extrato seco, sulfatos, dióxido de enxofre e cloretos. O período de fermentação foi avaliado em um delineamento estatístico, em esquema fatorial (12×3) com 12 períodos de fermentação e 3 dornas com 3 repetições em triplicata, totalizando 108 parcelas experimentais. Os resultados das análises físico-químicas expressos em médias e seus desvios-padrões com valores de acordo à legislação Brasileira para vinhos de uva meio seco.

PALAVRAS CHAVE: Vinho de fruto; Vinificação; Fermentação alcoólica.

DEVELOPMENT OF ALCOHOLIC

FERMENTATION OF FRUIT GOIABA WHITE

(*Psidium guajava*) cv. Kumagai - Myrtaceae

ABSTRACT: The production of wines with alternative fruits has been practiced worldwide, showing a growing market. This work aims to evaluate physicochemically the alcoholic beverage produced from the fermentation of the white guava fruit (*Psidium guajava* L.) cv. Kumagai - Myrtaceae. The fermentation was carried out at a constant temperature ($27.0^{\circ}\text{C} \pm 0.6^{\circ}\text{C}$) in a period of twelve days, with daily monitoring of the Brix degree, pH, total titratable

acidity, color and density. Fermentation was filtered, bottled and stored at $5.0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ for fourteen weeks. PH, volatile acidity, fixed acidity, titratable total acidity, soluble solids, density, color intensity, alcoholic strength, total sugar, reducing sugars, sucrose, ashes, alkalinity of the ashes, dry extract, sulfates, sulfur and chlorides. The fermentation period was evaluated in a statistical design, in a factorial scheme (12 x 3) with 12 fermentation periods and 3 dornas with 3 replicates in triplicate, totalizing 108 experimental plots. The results of the physical-chemical analyzes expressed in means and their standard deviations with values according to the Brazilian legislation for wines of dry grape.

KEYWORDS: Fruit wine; Winemaking; Alcoholic fermentation.

1 | INTRODUÇÃO

Vinho é a bebida obtida por difusão e fermentação alcoólica do suco de qualquer fruto maduro que contenha umidade, açúcar e nutrientes para as leveduras (MARTINELLI FILHO, 1983). O vinho é considerado um produto alimentício em países europeus enquanto que a legislação brasileira o classifica como uma bebida alcoólica (SOBRINHO et al., 2010). A fermentação alcoólica consiste no consumo de sacarose pela levedura, que pode ser natural do alimento ou adicionada artificialmente, na qual irá ter como produto gás carbônico, etanol e outros compostos (NUNES; TOMÉ; FRAGIORGE, 2009).

Buscando alternativas para o uso de frutas “*in natura*”, este trabalho objetiva elaborar e analisar físico-quimicamente o fermentado alcoólico de goiaba branca (*Psidium guajava* L.) cv. Kumagai, visando aproveitamento desta. A fruta utilizada neste experimento foi a goiaba pertence ao gênero *Psidium* da Família Myrtaceae de origem das Américas Central e do Sul, atingindo de 6 a 12 m, do tipo perene, frutos do tipo baga, ovóides, de casca fina, lisa e verde que no estágio maduro é amarela com polpa doce de cor branca ocorrendo sua frutificação de dezembro a maio.

O período de pós-colheita gera grandes perdas e prejuízos e uma das alternativas para minimizar essas perdas e aumentar a renda do produtor é a produção de bebidas a partir de frutas que constituem produtos promissores e contribuem para a redução de perdas pós-colheita de frutos perecíveis.

A vinificação é o processo de obtenção de fermentados a partir de frutas, com algumas adaptações que variam com o tipo de fruta utilizada. Cada etapa apresenta objetivos específicos dentro do processo, e algumas delas são comuns a outras matérias-primas utilizadas na elaboração de fermentados (MORETTO et al., 1988).

A goiaba é um fruto climatérico, com vida útil muito curta, sendo sazonal, dificultando sua oferta durante o ano inteiro, o desenvolvimento de novos produtos utilizando esta matéria-prima seria promissor, evitando maiores perdas pós-colheita e melhor aproveitamento dos frutos. Neste sentido, bebidas fermentadas constituem produtos promissores na pós-colheita de frutos perecíveis (SANDHU; JOSHI, 1995).

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O fruto é de origem da Região Sudeste, do Município de Sorocaba – SP (23° 30' 06" S, 47° 27' 29" W com altitude: 601 m). Colhidos manualmente, em 10 amostras de plantas. Os experimentos foram realizados no laboratório de Biologia do Instituto Federal do Triângulo Mineiro, *campus* Uberlândia – Uberlândia – MG. Utilizou-se a massa dos frutos inteiros maduros, os quais foram higienizados, sanitizados e submetidos a tríplice lavagem em água destilada estéril.

Quatro amostras dos frutos usados foram avaliados: diâmetros transversal e longitudinal (cm), teor de sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável e pH.

Estes Frutos inteiros foram triturados em liquidificador industrial com água destilada estéril, na proporção de 1:8 (m/v). A chaptalização foi realizada adicionando a sacarose até atingir 24,0° Brix. Em seguida, foi feita a sulfitação com bisulfito de potássio e pasteurização lenta (MORETTO et al., 1988).

O pé-de-cuba foi realizado inoculando-se a levedura *Saccharomyces cerevisiae* (Lalvin® ICV-D47-Dinamarca), livre de OGM e Glúten, no volume de 100,0 mL, a uma concentração de 4 g L⁻¹ e viabilidade de 84,7%, obtida por contagem de células vivas em câmara de Neubauer e azul de metileno a 1% como marcador. Depois foi transferida para o pé-de-cuba seguinte integralizando 1000ml. Após 72h, este último pé de cuba foi inoculado na dorna principal, realizadas sob aerobiose.

O experimento foi conduzido em estufa, regulada a 27,0 °C ± 0,6 °C, por um período de 12 dias em anaerobiose, observada uma parcial decantação do material sólido e decréscimo na atividade das levedura, pelo aumento do intervalo entre uma bolha e outra de dióxido de carbono e confirmada pelo parâmetro de viabilidade que passou a ser 12%.

No período de 12 dias de fermentação, foram realizadas análises físico-químicas diárias de pH, teor de sólidos solúveis, densidade corrigida a 20,0°C, acidez total, expressa em meq L⁻¹ determinada por titulometria, utilizando hidróxido de sódio (NaOH) e coloração analisada em colorímetro digital portátil após calibração com placa de porcelana branca (CR-A43) (MINOLTA, 1994).

O fermentado foi transferido por sifonação, com filtração em peneira, envasado em garrafas de vidro tipo âmbar de 250,0 ml. A fermentação foi interrompida por pasteurização lenta (65,0 °C por 25 minutos). O conteúdo foi vedado com rolhas de cortiça. Armazenadas em posição horizontal em câmara fria a 5,0 °C ± 0,4 °C, com umidade relativa de 42,0% ± 1,2%, por 14 semanas.

As análises realizadas no fermentado de goiaba branca 'Kumagai' após o período de envelhecimento (14 semanas) (MORETTO et al., 1988), foram densidade (g mL⁻¹) corrigida a 20,0 °C, °Brix, pH, acidez total titulável (meq L⁻¹), acidez volátil (meq L⁻¹), acidez fixa (meq L⁻¹), extrato seco a 100,0°C (m/v), cinzas (m/v), cinzas/cento (m/m), alcalinidade das cinzas (meq L⁻¹), grau alcoólico real (°G.L.) foi realizado com aparelho de ebuliômetro, anidrido sulfuroso total (mg L⁻¹), açúcares redutores

em glicose % (m/v), açúcares totais % (m/v), açúcares não redutores em sacarose % (m/v), sulfatos totais ($\text{g K}_2\text{SO}_4 \text{ L}^{-1}$), extrato seco reduzido (g L^{-1}) e relação álcool extrato seco reduzido (g L^{-1}).

As análises foram feitas pela metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008) em conformidade com a portaria nº 76 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1986) e o Manual de Análises de Bebidas e Vinagres (BRASIL, 2007b).

A coloração foi determinada por leitura em colorímetro digital portátil após calibração com placa de porcelana branca (CR-A43) (MINOLTA, 1994). Tendo seu rendimento calculado através da relação entre massa do fruto e volume do fermentado (% m/v), sendo expresso em percentagem (CHIARELLI; NOGUEIRA; VENTURINI FILHO, 2005). O período de fermentação foi avaliado em um delineamento estatístico, em esquema fatorial (12 períodos x 3 dornas) com 3 repetições (triplicata), totalizando 108 parcelas experimentais. Os resultados dos parâmetros das análises físico-químicas do vinho foram expressos em médias e seus desvios-padrões. Médias e desvios-padrões foram realizados utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As goiabas brancas “Kumagai” são colhidas quando a polpa ainda está firme e a coloração da casca começa a mudar de verde-escuro para verde-clara ou começando a amarelecer (AZZOLINI et al., 2004a) e apresentaram Massa (g) 139,97; Volume (mL) 161,0; Densidade (g mL^{-1}) 0,8694; Diâmetro Longitudinal (DL) 6,79 (cm) e Diâmetro Transversal (DT) 6,35 (cm), como teor de sólidos solúveis com 9,8 ° Brix. Este valor de °Brix, o que pode ser atribuído à maior perda de massa resultando na concentração de açúcares na polpa, conforme encontrado por Morgado et al. (2010), em goiabas da mesma cultivar. Resultados semelhantes foram encontrados por Jacomino et al. (2003), em goiabas ‘Kumagai’, por Azzolini et al. (2004b), em goiabas ‘Pedro Sato’ e por Cavalini et al. (2015), que obteve 7,44 °Brix em goiabas ‘Kumagai’ em Estádio 2 ao 5.

De acordo com Marteleto (1980), valores elevados de pH sugerem a possibilidade de deterioração de produtos industrializados, necessitando-se estabelecer, como limite adequado 4,2 para a melhor conservação dos produtos. Sendo que os frutos se encontravam numa faixa de pH 3,82 sendo adequado para a produção da bebida.

A acidez titulável de um fruto é dada pelos ácidos orgânicos, cujo teor tende a diminuir durante o processo de maturação, devido à oxidação dos mesmos no ciclo do ácido tricarbóxico, em decorrência da respiração (BRODY, 1996). Estas reações também originam compostos fenólicos, lipídios e compostos voláteis (CHITARRA; CHITARRA, 2005). A variação na Acidez Total Titulável (% Ácido Cítrico) 0,86 e Acidez Total Titulável (meq L^{-1}) (ATT) 3,66 pode ser um indicativo do estágio de

maturação do fruto.

Em goiabas, a acidez é devida, principalmente, à presença de ácido cítrico e málico e em menores quantidades, dos ácidos galacturônico e fumárico (CHAN; KWOK, 1976), e pode variar de 0,24 a 1,79 mL de ácido cítrico 100 g polpa⁻¹ (GEHARDT et al., 1997). As goiabas brancas apresentaram valores de 0,86 mL de ácido cítrico 100g polpa⁻¹, conferindo um sabor aceito para o consumo da fruta fresca relação entre os teores de sólidos solúveis e de acidez titulável permite classificá-la como tendo sabor moderado e bem aceito pelo consumo de mesa (RAMOS et al., 2010). A relação SST/ATT (*ratio*) foi de 11,39. O “*ratio*” é um dos índices mais utilizados para determinar a maturação e a palatabilidade dos frutos, pois é um indicativo do sabor (RAMOS et al., 2011).

Segundo Abbot (1999), os sistemas de medição de cores mais conhecidos são o RGB (*Red, Green and Blue*); CIE Yxy, desenvolvido em 1931; o Hunterlab, apresentado em 1948 para medições fotoelétricas; o CIE L*a*b* (1976); o CIE L*u*v* e o CIE LCH desenvolvidos para determinar a simetria e alocação da cor em um espaço tridimensional.

Os métodos tristímulos do CIE (Yxy e L*a*b*) e o de Hunterlab são os mais utilizados pela rapidez dos resultados (RIBEIRO, 2006). Conforme Melchiades; Boschi (1999), estes sistemas são muito parecidos, existindo algumas diferenças nas equações matemáticas e na maior possibilidade de cálculos do Sistema CIE L*a*b* (CIELAB). Utilizam três parâmetros para a identificação de uma cor, i) L*, grau de luminosidade, varia entre 0 (preto) e 100 (branco), ii) a*, quando < 0, maior participação da cor verde, quando > 0, maior participação da cor vermelha, iii) b*, quando < 0, maior participação da cor azul, quando > 0, maior participação da cor amarela.

As leituras dos parâmetros L*, a* e b* permitiram calcular o ângulo Hue e o Cromo. O ângulo Hue equivale ao [arco tangente (b*/a*)] e o Cromo à $(c^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2})$, conforme Minolta (1994). Os frutos de goiaba branca ‘Kumagai’, apresentaram valores médios de C* 24,33, sendo estes muito baixos e próximos à origem das coordenadas do espaço Hunterlab e no sistema CIE L* a* b* (CIELAB). As amostras apresentaram valores médios de L* 46,88; a* -7,04 e b* 23,26 menos intensos da cor verde azulado / amarelo.

O parâmetro L* (Luminosidade) obtido foi de aparência com tendência mais clara, concordando com o valor obtido para o cromina (C* 24,33), Os valores de cromina próximos ao zero são indicativos de cores mais neutras (branco e/ou cinza) e aqueles ao redor de 60 indicam cores mais vívidas e/ou intensas, isto demonstra que o fruto realmente se apresentava no meio do Estádio do amadurecimento (Estádio 3), segundo classificação de Cavalini et al. (2015). O valor do ângulo Hue (tonalidade da cor) foi de -73,15 °h. De acordo com o sistema CIELAB, se o ângulo estiver entre 0,0° e -90°, e quanto mais negativo, mais verde é o fruto, reforçando o ponto de vista psicométrico de frutos verde-amarelos.

Após o preparo, o mosto apresentou valores de densidade corrigida a 20,0 °C de 1,1498 g mL⁻¹, acidez total titulável de 17,630 meq L⁻¹ e pH de 3,60. O processo de fermentação do mosto de goiaba branca 'Kumagai' foi realizado por um período de 12 dias, em temperatura controlada 27,0 °C ± 0,6 °C. Houve avaliações periódicas do teor de sólidos solúveis totais (°Brix), densidade corrigida a 20,0 °C (g mL⁻¹), pH, acidez total titulável (meq L⁻¹) durante o período fermentativo.

O °Brix indica o teor aproximado de açúcar no mosto. Durante o período de fermentação seu valor diminuiu progressivamente passando de 18,2 °Brix, a 9,9 °Brix. Isto foi devido à ação das leveduras que usaram açúcar para produzir álcool e dióxido de carbono no decorrer do processo de fermentação.

Na fase tumultuosa da fermentação, houve um rápido consumo dos açúcares, nos oito primeiros dias, e na fase complementar, uma diminuição da atividade microbiana devido à pequena variação do teor de sólidos solúveis e da diminuição do desprendimento de dióxido de carbono.

Houve uma progressiva diminuição dos valores da densidade do mosto no transcorrer do processo fermentativo, de 1,1094 g mL⁻¹ para 1,0513 g mL⁻¹. Estes resultados estão de acordo com a média obtida no fermentado de laranja, 1,030 g mL⁻¹ elaborado por Corazza; Rodrigues; Nozaki (2001).

O pH do mosto de goiaba branca 'Kumagai' passou de 2,80 a 2,82 durante o período de fermentação. A manutenção de valores baixos de pH é considerado um fator muito importante para a estabilidade dos vinhos (MUNIZ et al. (2002).

A acidez total titulável do mosto do fermentado de goiaba branca 'Kumagai' variou do início ao final do período fermentativo 44,900 a 62,400 meq L⁻¹, garantindo o meio isento de bactérias. Esses valores estão na faixa exigida pela legislação Brasileira para acidez total em fermentados de uva de mesa que permite um conteúdo mínimo de 35,000 meq L⁻¹ e máximo de 130,000 meq L⁻¹ (BRASIL, 1988).

Os resultados das análises realizadas no fermentado de goiaba branca 'Kumagai' após o período de envelhecimento (14 semanas) são:

A densidade do fermentado de goiaba branca, 1,0512 g mL⁻¹, foi próximo dos valores apresentados no fermentado de laranja, 1,0995 g mL⁻¹ (CORAZZA; RODRIGUES; NOZAKI, 2001), abacaxi, 1,1478 g mL⁻¹ (CALDAS, et al., 2006), jabuticaba, 1,003 g mL⁻¹ (ASQUIERI; RABÊLO E SILVA, 2008) e jaca foi de 0,99401g mL⁻¹ (NETO, et al. 2010).

As amostras do fermentado de goiaba branca elaboradas neste estudo apresentaram valores de sólidos solúveis de 9,9° Brix, acima, mas próximo ao fermentado de jaca que obteve 7,0 °Brix (NETO, et al. 2010), de laranja 7,0 °Brix (CORAZZA; RODRIGUES; NOZAKI, 2001) e fermentado de mandacaru, 7,25 °Brix (ALMEIDA et al., 2006). O fermentado de goiaba branca, portanto, é classificado como vinho de mesa meio seco (BRASIL, 1988).

Valores de pH acima do apresentado neste trabalho, 2,677, foram obtidos por outros pesquisadores com fermentado de goiaba vermelha com pH médio de 3,6,

o que torna esse produto menos suscetível a degradação por bactérias acéticas (LOPES e SILVA, 2006), laranja 3,30 (SILVA, 2008), ata, 4,07 a 4,19, (MUNIZ, et al., 2002), cajá, 3,50 (DIAS; SCHWAN; LIMA, 2003), jabuticaba, 3,30 a 4,00, (ASQUIERI et al., 2008), abacaxi, 3,90 (CALDAS et al., 2006), caju 3,60 (ANTUNES e REISSER, 2007), caqui, 3,90 (NUNES; TOMÉ; FRAGIORGE, 2009), umbu, 3,56 (CARMO et al., 2012). O pH do fermentado de goiaba branca é o mesmo do que o fermentado de goiaba vermelha obtido por Bertagnolli (2014). A Legislação não estabelece limites para pH, extrato seco e cinzas. Entretanto, segundo Asquieri; Rabêlo e Silva (2008), um pH relativamente baixo, como o obtido no presente trabalho (2,677), confere características de frescor à bebida.

O valor encontrado na bebida alcoólica fermentada de goiaba branca, para acidez total, foi de 62,7 meq L⁻¹, muito menor quando comparado com o fermentado de goiaba vermelha onde o resultado da acidez total 114 meq/L⁻¹, assim como também muito menor quando se compara ao fermentado do doce de jabuticaba, 106,300 meq L⁻¹ (ASQUIERI, RABÊLO E SILVA, 2008), abacaxi, 92,330 meq L⁻¹, (CALDAS et al., 2006), jaca, 100,000 meq L⁻¹ (ASQUIERI; RABÊLO; SILVA, 2008), mas todos estes permaneceram dentro do permitido pela legislação brasileira (50-130 meq/L⁻¹) (BRASIL, 2004), já os diferentes fermentados alcoólicos de jabuticaba de várias safras, onde a maioria ficou por volta dos 185,000 meq L⁻¹ (SILVA, et al., 2008), enquanto que o de cajá, 29,000 meq L⁻¹, (DIAS; SCHWAN; LIMA, 2003) e banana, 49,930 meq L⁻¹ a 42,330 meq L⁻¹, (ARRUDA et al., 2007) sendo também muito inferior aos 142,26 mEq.L⁻¹ verificados no fermentado de tamarindo (MENDES; TOMÉ; FRAGIORGE, 2011).

A legislação brasileira exige que a bebida fermentada de frutas, apresente seus teores de acidez compreendidos na faixa de (55,0 meq L⁻¹ a 130,0 meq L⁻¹). O valor médio de acidez total titulável na bebida fermentada de goiaba branca esta dentro do limite estabelecido pela Legislação do Ministério da Agricultura do Brasil (BRASIL, 1988).

A acidez volátil do vinho obtido da goiaba branca foi de 2,74 meq L⁻¹ e este valor está abaixo ao obtido no fermentado de cajá, 5,500 meq L⁻¹ (DIAS; SCHWAN; LIMA, 2003) e de acordo com os limites estabelecidos pela Legislação Complementar do Ministério da Agricultura do Brasil, com o máximo de 20,000 meq L⁻¹ (BRASIL, 1986).

A acidez fixa do vinho de goiaba branca foi de 55,39 meq L⁻¹, muito abaixo quando comparado aos fermentados de jabuticaba, 194,430 a 16,340 meq L⁻¹, (CHIARELLI; NOGUEIRA; VENTURINI FILHO, 2005); kiwi, 107,700 meq L⁻¹, (DA PAZ et al., 2007) e goiaba vermelha, 114,00 meq L⁻¹ (BERTAGNOLLI, 2014)

Os valores médios do parâmetro extrato seco à 100,0 °C, 137,05 g L⁻¹ foram divergentes ao encontrado na primeira fase e segunda fase do fermentado de jabuticaba, 36,29 g L⁻¹ - 114,79 g L⁻¹, respectivamente, (CHIARELLI; NOGUEIRA; VENTURINI FILHO, 2005), kiwi, 21,89 g L⁻¹ (DA PAZ et al., 2007) e banana, 23,13 g L⁻¹ (ARRUDA et al., 2007).

As cinzas Insolúveis em HCl (10%) foi de 99,45 e as Cinzas Solúveis em HCl 10% foi de -98,25% e as Cinzas Insolúveis em Água 99,54%. Sua determinação é utilizada para detectar adulterações como adição de água. Os fermentados procedentes de frutos sem maturação e de mostos com adição de açúcar ou água têm menor quantidade de cinzas (DA PAZ et al., 2007).

O valor médio encontrado para cinzas foi de 4,83 g L⁻¹ e cinzas (%), 0,70% g L⁻¹, estando assim em acordo com o pressuposto pela legislação brasileira para vinho leve branco que determina valor mínimo de 1,0 g L⁻¹ (BRASIL, 2004). Médias semelhantes às encontradas neste trabalho foram as do fermentado de caqui, 1,88 g L⁻¹, (NUNES; TOMÉ; FRAGIORGE, 2009). Por outro lado, valores maiores ao obtido neste trabalho, para o parâmetro cinza, foram os fermentados de kiwi, 3,06 g L⁻¹, (DA PAZ et al., 2007), de jaca, 3,48 g L⁻¹ (ASQUIERI; RABÊLO; SILVA, 2008).

A Alcalinidade das Cinzas Insolúveis em Água % 2,60 e a Alcalinidade das Cinzas Solúveis em Água % 0,64. O fermentado de goiaba branca apresentou teor baixo de alcalinidade (9,60 meq L⁻¹), quando comparados aos valores obtidos para fermentados de caju, 34,50 a 39,00 meq L⁻¹ (GARRUTI, 2001) e banana, 63,90 a 65,70 meq L⁻¹ (ARRUDA et al., 2007).

O grau alcoólico real, corrigido da goiaba branca de 20,0°C foi de 8,4 °G.L, entretanto ficou abaixo do fermentado da goiaba vermelha que foi de 11,6°GL, ficando também abaixo ao do fermentado de jamelão que é de 10,3°GL (SOUZA; SILVA; TESHIMA, 2006), assim como também do fermentado de caju, 11,5 °GL (NETO et al., 2010). O teor alcoólico de vinhos leves são de 7- 8,5%; do vinho fino é de 8,6 -14%. Estando desta forma, o vinho de goiaba branca classificado como vinho leve.

O valor obtido para ânions de sulfatos de potássio foi de 0,70, expresso em g K₂SO₄ L⁻¹ e está de acordo com o preconizado pela legislação que determina o máximo de 1,00 g L⁻¹ para vinhos de mesa (BRASIL, 1988).

Os açúcares redutores em glicose % (m/v), 9,6487 g L⁻¹, foi superior ao obtido por Chiarelli; Nogueira e Venturini-Filho (2005), com fermentado de Jabuticaba na primeira fase de fermentação, 2,34 g L⁻¹, de Arruda et al. (2007), com banana, 3,24 g L⁻¹ e de Carmo et al. (2012), com umbu, 3,8700 g 100 mL⁻¹, apresentado um valor elevado, conforme o sabor doce apresentado pelo produto.

Os açúcares totais em % (m/v), 19,44 g L⁻¹, está dentro limites determinados para vinhos de mesa secos ou semi-secos, ou seja, acima de 3,0 g L⁻¹ até 25,0 g L⁻¹ (BRASIL, 2014). Os açúcares não redutores em sacarose (9,30 g L⁻¹), representam a sacarose residual após o envelhecimento do fermentado e pouco contribui, com este valor, para o sabor adocicado do produto final.

O fermentado de goiaba branca apresentou 6,93 g L⁻¹ de anidrido sulfuroso total, valor este que está bem acima do fermentado de jabuticaba, 0,04g L⁻¹ (CHIARELLI; NOGUEIRA; VENTURINI FILHO, 2005), e jaca 0,0158 g L⁻¹ (ASQUIERI; RABÊLO; SILVA, 2008), não faz nenhuma referência à quantidade de SO₂ livre permitido nos vinhos, sendo este um critério de cada empresa (RIZZON; ZANUS; MANFREDINI,

2011). Produção de fermentado com características físico-químicas adequadas à Portaria (nº 64, de 23 de abril de 2008) e que podem ser classificados do tipo suave ou leve.

Neste experimento, o extrato seco reduzido foi encontrado no valor de 118,60 g L⁻¹, acima do fermentado de jaca, de 89,52 g L⁻¹ (ASQUIERI; RABÊLO; SILVA, 2008), e ao de jabuticaba que foi de até 107,55 g L⁻¹, na segunda fase (CHIARELLI; NOGUEIRA; VENTURINI FILHO, 2005), é maior quando comparado ao fermentado branco seco de uva, de 17,63 g L⁻¹ (SILVA et al., 1999), ao fermentado doce de jabuticaba, 23,26 g L⁻¹ (ASQUIERI; RABÊLO; SILVA, 2008).

A legislação brasileira não estabelece um mínimo de extrato seco reduzido, mas um valor máximo para a relação álcool em peso/extrato seco reduzido para vinhos de mesa brancos, que é de 6,5 g L⁻¹ (BRASIL, 1988). A relação encontrada para o fermentado de goiaba branca foi 0,57 g L⁻¹. Pelo baixo valor de açúcares totais e alto valor de extrato seco reduzido, tem-se uma relação álcool/ extrato seco reduzido ou baixo.

O fermentado de goiaba branca apresentou valores médios de Chroma 9,72, sendo estes muito baixos e próximos à origem das coordenadas do espaço CIELAB, indicando cor de baixa intensidade. As amostras analisadas apresentaram valores médios de *b** menos intensos 9,04, próprio da cor azulado/rósea.

O ângulo da tonalidade da cor, - 68,39 °h indicou que as amostras se encontraram distantes do eixo 0° (azul), tendendo à direção do eixo -90,0° (azul), concordando com as médias de *L**, 31,50, *a**, -3,58 e *b** 9,04 alcançadas por essas amostras e reforçando o ponto de vista psicométrico de alimentos ou bebidas azul róseas de baixa luminosidade.

O rendimento global do fermentado de goiaba em relação à matéria-prima, incluindo a casca, foi de aproximadamente 38,27%, valor considerado viável quando comparado com Caldas et al. (2006), que obteve em seu experimento de fermentado alcoólico de abacaxi, 39,0%, por possuir grande massa residual de casca e coroa.

4 | CONCLUSÃO

O fermentado de goiaba branca (*Psidium guajava* L.) cv. Kumagai, elaborado apresentou cor característica dos frutos desta fruta, com características físico-químicas de acordo com a legislação brasileira, podendo ser adaptado para elaboração de vinho desta fruta com valores de parâmetros físico-químicos dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira para vinhos, podendo ser classificado como vinho meio seco, sendo que a metodologia para a produção de fermentados alcoólicos artesanais de goiaba branca é satisfatoriamente aplicada utilizando as leveduras comerciais de alta fermentação, originando um produto final de boa qualidade.

REFERÊNCIAS

- ABBOT, J. A. Quality measurement of fruits and vegetables. **Postharvest Biology and Technology**, v. 15, n. 3, p. 207-225, 1999.
- ALMEIDA, M. M.; TAVARES, D. P. S. A.; ROCHA, A. S.; OLIVEIRA, L. S. C.; SILVA, F. L. H.; MOTA, J. C. Cinética da produção do fermentado do fruto do mandacaru. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. Campina Grande, v. 8, n. 1, p. 35-42, 2006.
- ANTUNES, L. E. C.; REISSER, J. C. **Fragole, i produttori brasiliani mirano all' esportazione in Europa. Frutticoltura (Bologna)**, v. 69, p. 60-65, 2007.
- ARRUDA, A. R. CASIMIRO, A. R. S. GARRUTI, D. S.; ABREU, F. A. P. Caracterização físico-química e avaliação sensorial de bebida fermentada alcoólica de banana. **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n. 4, p. 377-384, 2007.
- ASQUIERI, E. R.; RABÊLO, A. M. S.; SILVA, A. G. M.. Fermentado de jaca: estudo das características físico-químicas e sensoriais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 28, n. 4, p. 881-887, 2008.
- AZZOLINI, M.; JACOMINO, A. P.; SPOTO, M. H. F. Estádios de maturação e qualidade pós-colheita de goiabas 'Pedro Sato'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 1, p. 29-31, 2004.
- BERTAGNOLLI, S. M. M. **Bebidas Fermentadas de Goiaba: Compostos Bioativos, Caracterização Volátil e Aproveitamento de Resíduos**. Dissertação (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), 2014.
- BRASIL. Portaria n. 76 de 27 de novembro de 1986. **Aprova os métodos analíticos que passam a constituir padrões oficiais para análise de bebidas e vinagres estabelecidos pelo Decreto n. 73267 de 06 de dezembro de 1973**. DOU: Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1986, seção 1, p. 18152-18173.
- BRASIL. Lei nº 7.678, de 08 de novembro de 1988. **Dispõe sobre a produção, circulação, comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho**. 1988.
- BRASIL^a. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadeia produtiva de frutas** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura ; Antônio Márcio Buainain e Mário Otávio Batalha (coordenadores). – Brasília : IICA: MAPA/SPA, 2007. 102 p. ; 17,5 x 24 cm – (Agronegócios ; v. 7).
- BRASIL^b. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial-INMETRO. **Programa de análise de produtos: Relatório de vinho**. Rio de Janeiro, dez. 2007. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/vinho.pdf>>.
- BRASIL^c. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 1, de 16 de janeiro de 2007. DOU, **Diário Oficial da União** - MAPA. Brasília-DF, 2007.
- BRODY, A. L. **Envasado de alimentos em atmosferas controladas, modificadas y vacio**. Zaragoza: Acribia, 1996. 220p.
- CALDAS, M. C. S.; MANFROI, L.; NETO, B. A. M.; SANTOS, J. S.; NASCIMENTO, L. A.; CARVALHO, E. A.; CARVAJAL, J. C. L.; MENDONÇA, F. H. O. **Elaboração de fermentado alcoólico de abacaxi**. I Jornada da Agroindústria, 2006.
- CARMO, S. K. S. et al. Produção e caracterização de fermentado de umbu a partir de sua polpa comercial. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. v. 14, n. 1, p. 15-20, 2012.

- CAVALINI, F. C.; JACOMINO, A. P.; TREVISAN, M. J.; MIGUEL, A. C. A. Ponto de colheita e qualidade de goiabas 'Kumagai' e 'Paluma'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 1, p. 064-072, 2015.
- CHAN JÚNIOR, H. T.; KWOK, S. C. M. Identification and determination of sugars in some tropical fruit products. **Journal of Food Science**, v. 40, n. 2, p. 419-420, 1976.
- CHIARELLI, R. H. C.; NOGUEIRA, A. M. P.; VENTURINI FILHO, W. G. Fermentados de jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg): processos de produção, características físico-químicas e rendimento. **Brazilian Journal of the Food Technology**, v. 8, n. 4, p. 277-282, 2005.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2ª Edição Revisada e Ampliada. Lavras, 2005. 785 p.
- CORAZZA, M. L.; RODRIGUES, D. G.; NOZAKI, J. Preparação e caracterização do vinho de laranja. *Química Nova*, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 449-452, 2001.
- DA PAZ, M. F.; SCARTAZZINI, L. S.; OGLIARI, T. C.; BURLIN, C. Produção e Caracterização do Fermentado Alcoólico de *Actinidia deliciosa* Variedade Bruno Produzido em Santa Catarina. In: XVI Simpósio Nacional de Bioprocessos, SINAFERM 2007 – **Anais** – CD Room. Curitiba, 2007.
- DIAS, D. R.; SCHWAN, R. F.; LIMA, L. C. O. Metodologia para elaboração de fermentado de cajá (*Spondias mombin* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 3, p. 342-350, 2003.
- FERREIRA, D. F. S. A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- GARRUTI, D. S. **Composição de voláteis e qualidade de aroma do vinho de caju**. Tese de Doutorado em Ciência de Alimentos. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 230 f., 2001.
- GERHARDT, L. B. A.; MANICA, I.; KIST, H.; SIELER, R. L. Características físico-químicas dos frutos de quatro cultivares e três clones de goiabeira em Porto Lucena, RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 32, n. 2, p. 185-192, 1997.
- IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4ª ed. São Paulo: coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, versão eletrônica de saúde pública, 2008. 103-114 p.
- JACOMINO, A. P.; MARTINEZ-OJEDA, R.; KLUGE, R. A. Postharvest conservation of guavas through carnauba wax emulsion applications. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 3, p. 401-405, 2003.
- LOPES, R. V.; SILVA, F. L. H. Elaboração de fermentado a partir do figo-da-Índia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v. 6, n. 2, 2006.
- MARTELETO, L. O. **Estudo da produção e dos atributos físicos e químicos de dez variedades de goiaba (*Psidium guajava* L.), em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais, visando o consumo ao natural e à industrialização**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 67p. 1980.
- MARTINELLI FILHO, A. **Tecnologia de vinhos e vinagres de frutas**. Departamento de Tecnologia Rural da ESALQ/USP. Piracicaba, São Paulo, 1983. 130 p.
- MELCHIADES, F. G.; BOSCHI, A. O. Cores e tonalidades em revestimentos cerâmicos. **Cerâmica Industrial**, v. 4, p. 1-6, 1999.

MENDES, B. S.; TOMÉ, P. H. F.; FRAGIORGE, E. J.. Elaboração e análise sensorial e quimiométrica do vinho de tamarindo (*Tamarindus indica* L.). Seminário de Iniciação Científica e Inovação Tecnológica, 1, 2011. Uberaba. **Anais...** Uberaba: IFTM, 2011.

MINOLTA. **Precise Color Communication**: Color Control from Feeling to instrumentation. Osaka: MINOLTA Co. Ltda., 1994. 49 p.

MORETTO, E.; ALVES R. F.; CAMPOS, C. M. T.; ARCHER, R. M. B.; PRUDÊNCIO, A. J. **Vinhos e Vinagres**: Processamento e Análises. Santa Catarina: Editora da UFSC, 1988. 168 p.

MORGADO, C. M. A.; DURIGAN, J. F.; LOPES, V. G.; SANTOS, L. O. Conservação pós-colheita de goiabas 'Kumagai': efeito do estágio de maturação e da temperatura de armazenamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 32, n. 4, p. 1001-1008, 2010.

MUNIZ, C. R.; BORGES, M. F.; ABREU, F. A. P.; NASSU, R. T.; FREITAS, C. A. S. Bebidas fermentadas a partir de frutos tropicais. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**. v. 20, n. 2, p. 309-322, 2002.

NETO, A. B. T.; SILVA, M. E.; SILVA, W. B.; SWARNAKAR, R.; SILVA, F. L. H. Cinética e caracterização físico-química do fermentado do pseudofruto do caju (*Anacardium occidentale* L.). **Química Nova**. v. 29, n. 3, p. 489-492, 2010.

NUNES, G. D. G.; TOMÉ, P. H. F.; FRAGIORGE, E. J. **Elaboração e análise sensorial do vinho de caqui** (*Diospyrus kaki* L.). cv. Fuyu. FAZU, v.6, n.1, p.44-49, 2009.

RAMOS, D. P.; SILVA, A. C.; LEONEL, S.; COSTA, S. M.; DAMATTO JÚNIOR, E. R.. Produção e qualidade de frutos da goiabeira 'Paluma', submetida à diferentes épocas de poda em clima subtropical. **Revista Ceres**. v. 57, n.5, p. 659-664, 2010.

RIZZON, L. A.; ZANUS, M. B. G.; MANFREDINI, N. M. **Características dos vinhos brancos de quatro municípios da microregião homogênea viticultura de Caxias do Sul** (MRH 311). Bento Gonçalves, p. 83-93, 2011.

SANDHU, D.K.; JOSHI, V.K. Technology, quality and scope of fruit wines especially apple beverages. **Indian Food Industry**. v. 14, n. 1, p. 24 - 34, 1995.

SILVA, P. H. A.; FARIA, F. C.; TONON, B.; MOTA, S. J. D.; PINTO, V. T. Avaliação da composição química de fermentados alcoólicos de jabuticaba (*Myrciaria jabuticaba*). **Química Nova**. v. 31, n. 3, p. 595-600, 2008.

SOBRINHO, O. G.; CUGNASCA, C. E.; FIALHO, F. B.; GUERRA, C. C. Modelagem de um sistema de informação para rastreabilidade na indústria do vinho baseado em uma arquitetura orientada a serviços. **Engenharia Agrícola**. v. 30, n. 1, p. 100-109, 2010.

SOUZA, L. C.; SILVA, W. L.; TESHIMA, E. Processo fermentativo do vinho de jamelão (*Syzygium cumini* fruit). In: **Congresso Brasileiro De Ciência E Tecnologia De Alimentos**. 20, 2006, Curitiba. Curitiba, 2006.

SOBRE AS ORGANIZADORAS

VANESSA BORDIN VIERA bacharel e licenciada em Nutrição pelo Centro Universitário Franciscano (UNIFRA). Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Docente do Curso de Nutrição e da Pós-Graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Editora da subárea de Ciência e Tecnologia de Alimentos do *Journal of bioenergy and food science*. Líder do Grupo de Pesquisa em Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFCG. Possui experiência com o desenvolvimento de pesquisas na área de antioxidantes, desenvolvimento de novos produtos, análise sensorial e utilização de tecnologia limpas.

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

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aceitação 3, 10, 17, 21, 24, 25, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 40, 47, 51, 55, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 83, 86, 89, 93, 96, 97, 98, 110, 112, 133, 134, 138, 139, 141, 142, 143, 145, 146, 147, 148, 160, 166, 175, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 235, 237, 238, 243, 244, 245, 253, 255, 257, 262
Aceitação sensorial 21, 24, 25, 35, 65, 89, 93, 97, 98, 139, 141, 142, 143, 145, 146, 147, 148, 237, 245, 253
ADO 65, 67, 68, 70, 73
Agroindústrias 13, 14, 15
Alimento saudável 139
Análise física 100, 101, 107
Análise sensorial 10, 11, 13, 16, 17, 21, 23, 28, 35, 36, 46, 51, 55, 57, 67, 72, 73, 93, 109, 111, 113, 114, 117, 119, 132, 133, 135, 136, 137, 141, 172, 176, 179, 180, 181, 185, 186, 241, 243, 256, 257, 258, 262, 273
Antioxidante 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 39, 47, 48, 73, 108, 118, 148, 157, 158, 207, 270
Aproveitamento de resíduo 37
Atividade antioxidante 13, 14, 15, 16, 19, 22, 23, 24, 39, 73, 148, 207

B

Betalainas 13, 14, 16, 17, 19, 20, 22
Bolo 1, 3, 8, 9, 10, 11, 26, 35, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98
Brassica oleracea L. 111, 112, 119

C

Casca de uva 46, 47, 48, 49, 52, 53, 54, 55, 56
Cereal matinal 46, 47, 51, 53, 54, 55, 56, 57
Confeitaria 1, 2, 3, 10, 11, 102, 216, 225

D

Doença Celíaca 89, 90, 98, 140

E

Empanado 111, 114, 116, 119
Extrato vegetal 101, 103

F

Fermentação 29, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 91, 104, 105, 106, 107, 121, 122, 123, 124, 126, 128, 129, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 161, 195, 238, 239, 240, 241, 242
Fermentação alcoólica 44, 121, 122, 238
Fermento químico 1, 3, 6, 7, 8, 10

Fibra alimentar 26, 27, 91, 119, 138, 139, 141, 142, 144, 145, 148, 174, 255, 259, 261
Físico-química 16, 18, 23, 25, 28, 30, 52, 53, 65, 70, 74, 84, 130, 132, 139, 149, 154, 157, 169,
170, 207, 209, 216, 224, 226, 227, 238, 239, 245, 250, 262, 270
Frutas tropicais 65, 271

G

Gastronomia 1, 2, 3, 10, 11, 101, 119, 148, 185
Glúten 12, 28, 32, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 102, 105, 106, 107, 108, 115, 119,
123, 140, 262

H

Hidrodestilação 58, 59, 60

L

Lippia alba 58, 59, 62, 63, 64

M

Mucilagem de Chia 75, 76, 77, 79

N

Nova bebida 37
Novos produtos 15, 27, 34, 40, 91, 97, 100, 101, 102, 111, 122, 141, 162, 174, 253, 273

O

Óleo essencial 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 195

P

Panificação 2, 3, 11, 12, 25, 27, 34, 35, 39, 89, 90, 91, 100, 102, 109, 139, 140, 173, 210, 211,
215

Q

Queijo Minas frescal 82, 88

R

Reologia 75, 76

S

Segurança alimentar 11, 82, 145, 270
Sorgo 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 225
Suco verde 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81

T

Técnicas culinárias 1

V

Vida de prateleira 74, 82, 83, 255

Vinho de fruto 121

Vinificação 39, 121, 122

Y

Yarrowia lipolytica 75, 76, 77, 81

YIBio 75, 76, 80

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-700-0



9 788572 477000