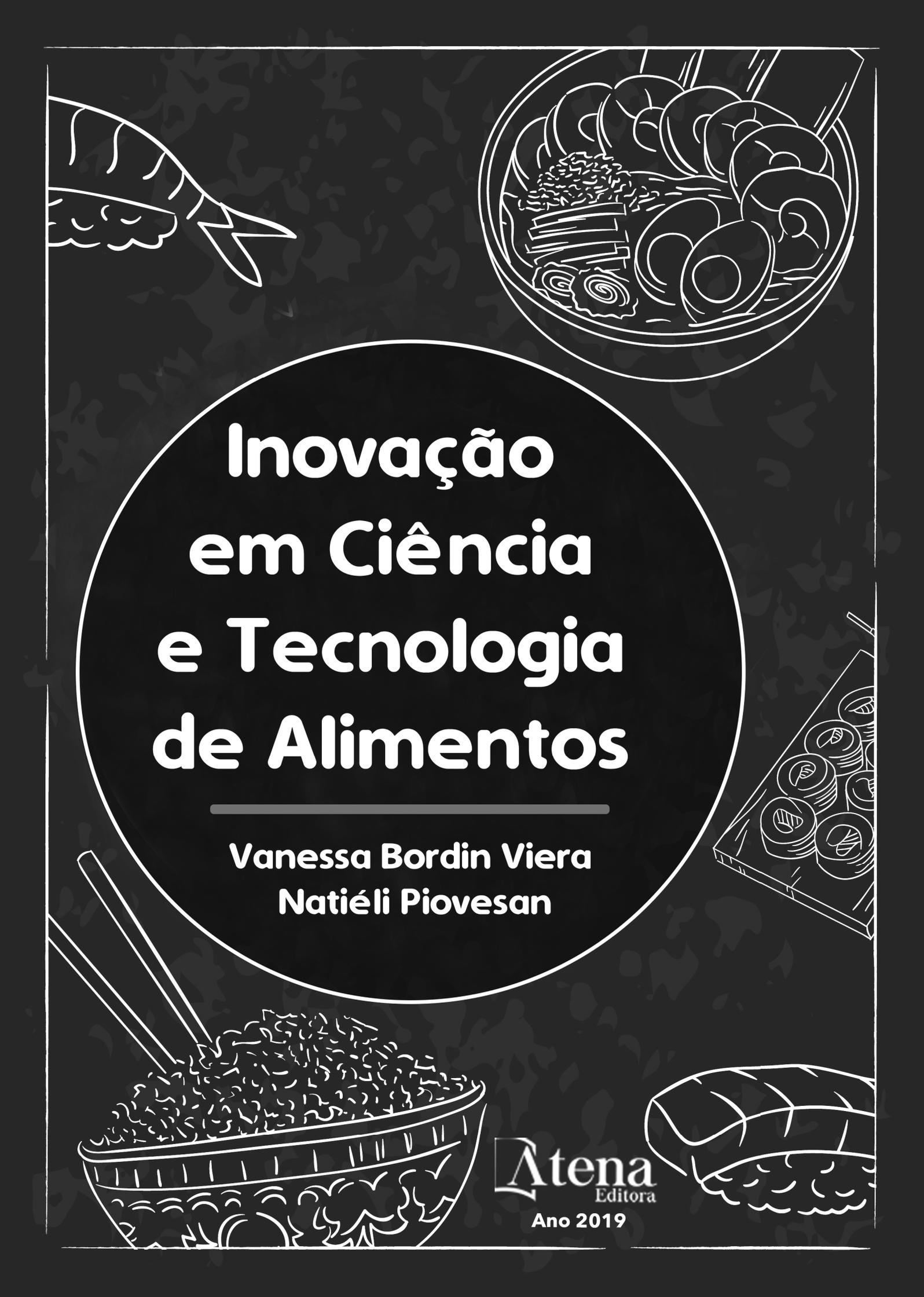


Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos

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: Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof^a Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a 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	
José Carlos Lazarine de Aquino	
Jorge Ubirajara Dias Boechat	
Cassiano Oliveira da Silva	
Maria Ivone Martins Jacintho Barbosa	
Wesley Barcellos da Silva	
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	
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	
DOI 10.22533/at.ed.00019091027	
CAPÍTULO 28	263
STUDY OF CELL VIABILITY AND PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF PROBIOTIC JUICE FROM CASHEW AND TANGERINE	
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	
DOI 10.22533/at.ed.00019091028	
SOBRE AS ORGANIZADORAS	273
ÍNDICE REMISSIVO	274

BEBIDA ALCOÓLICA DE MEL DE CACAU FERMENTADA POR LEVEDURA *Saccharomyces cerevisiae*: TECNOLOGIA DE APROVEITAMENTO DE RESÍDUO ALIMENTÍCIO

Karina Teixeira Magalhães-Guedes

Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Farmácia, Programa de Pós-Graduação em Ciências de Alimentos, Salvador, Bahia, Brasil.
E-mail: karynamagat@gmail.com; karina.guedes@ufba.br

Paula Bacelar Leite

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano Campus Catu, Bahia, Brasil.
E-mail: bacelarleite@yahoo.com.br

Talita Andrade da Anuniação

Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Farmácia, Programa de Pós-Graduação em Ciências de Alimentos, Salvador, Bahia, Brasil.
E-mail: tali.anuniao@hotmail.com

Aláise Gil Guimarães

Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Farmácia, Programa de Pós-Graduação em Ciências de Alimentos, Salvador, Bahia, Brasil.
E-mail: agguimaraes@globo.com

Janice Izabel Druzian

Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Farmácia, Programa de Pós-Graduação em Ciências de Alimentos, Salvador, Bahia, Brasil.
E-mail: druzian@ufba.br; janicedruzian@hotmail.com

RESUMO: Mel de cacau é um líquido separado da polpa de cacau por simples extração, imediatamente antes da fermentação. O objetivo deste estudo é desenvolver processo

tecnológico para elaboração de bebida alcoólica fermentada a partir de mel de cacau, buscando agregar valor à cadeia produtiva do cacau. O mel de cacau foi recolhido, armazenado em sacos de polietileno e congelado para transporte. O fermento comercial liofilizado *Saccharomyces cerevisiae* foi utilizado para fermentação controlada do mel de cacau. No DCCR desenvolvido foram especificados os níveis das variáveis de entrada em três, concentração de sólidos solúveis, temperatura e tempo, realizando-se dezesseis experimentos. A variável resposta foi concentração de etanol. O monitoramento dos açúcares e etanol no processo fermentativo foi realizado por CLAE-IR. A ANOVA gerada mostrou um valor de $R^2 = 0,78$, indicando que o modelo não foi bem ajustado aos dados experimentais, e que 22% do total das variações não podem ser explicadas pelo modelo proposto, o valor de F calculado da regressão foi menor que o valor de F tabelado da regressão ($3,67 < 4,10$), portanto o modelo não é preditivo a 95% de confiança. São necessários estudos adicionais, a fim de otimizar condições de fermentação, e avaliar os aspectos sensoriais.

PALAVRAS-CHAVE: nova bebida, fermentação, aproveitamento de resíduo.

ABSTRACT: Cocoa honey is a liquid separated from the cocoa pulp by simple extraction, just prior to fermentation. The objective of this study is to develop a technological process for the elaboration of alcoholic fermented beverages from cacao honey, to add value to the cocoa production chain. The cocoa honey was collected, stored in polyethylene bags and frozen for transport. The commercial lyophilized *Saccharomyces cerevisiae* yeast was used for controlled fermentation of cacao honey. In the developed DCCR, the levels of the input variables in three soluble solids concentration. Temperature and time were specified, with sixteen experiments. The response variable was ethanol concentration. The sugars and ethanol monitoring in the fermentation process was performed by HPLC-IR. The ANOVA generated showed a value of $R^2 = 0.78$, indicating that the model was not well adjusted to the experimental data, and that 22% of the total variations can not be explained by the proposed model. The calculated F value of the regression was lower than the value of F tabulated from the regression ($3.67 < 4.10$), so the model is not predictive of 95% confidence. Further studies are needed to optimize fermentation conditions and to evaluate sensory aspects.

KEYWORDS: new beverage, fermentation, use of waste.

1 | INTRODUÇÃO

Em geral, os países em desenvolvimento são caracterizados por uma vasta produção agrícola e, para complementar sua economia, em grande parte monolítica, eles ainda geram muitos resíduos agrícolas por meio de diferentes processamentos. A maioria dos países desenvolvidos já adotou este conceito de uso e aplicação de biomassa e seu potencial inevitável para o desenvolvimento (TITLOYE et al., 2013). De acordo com FERNANDES et al. (2015) por si só, esta escala de operação exige novas soluções que visam a utilização adequada desses valiosos recursos e as negociações inovadoras devem ser ambientalmente e economicamente aceitáveis e, o mais importante, ter significado social. Grandes benefícios sociais poderiam ser gerados durante todo o ano a partir de novas atividades como alternativas para empregos sazonais típicos da agroindústria. Além disso, a utilização de resíduos impede a sua acumulação, que é de grande preocupação ambiental devido ao seu potencial de contaminação de rios e águas subterrâneas.

Theobroma cacao L. (Sterculiaceae) é uma cultura economicamente importante em vários países tropicais. No Brasil, a agroindústria do cacau ocupa uma área de 672.435 ha e gera 52.413 toneladas de resíduos por ano (BRASIL, 2013). O cultivo do cacau sempre esteve associado à produção e exploração econômica de suas amêndoas na produção de chocolate.

Este processamento cria uma quantidade significativa de resíduos,

principalmente durante a quebra dos frutos e na extração do líquido da polpa, que cobre as sementes, antes do processo de fermentação, com potencial para ser utilizado. Os resíduos principais são a casca de cacau e a polpa líquida gerada durante a fermentação, conhecida como mel de cacau. Esses resíduos estão sob exploração e são considerados um desperdício indesejável da indústria de cacau / chocolate, e causam problemas ambientais, além de produzir odores sujos, podem propagar doenças (DIAS et al., 2007; VRIESMANN et al., 2011).

O mel de cacau é um líquido amarelo opaco e mucilaginoso separado da polpa que envolve os grãos de cacau por simples extração, imediatamente antes da fermentação. Este líquido tem um sabor azedo, alto teor de açúcares redutores, uma quantidade significativa de fibras dietéticas, flavonoides, vitamina C, e pode ser considerada uma fonte natural de compostos fenólicos bioativos com considerável atividade antioxidante (OTHMAN et al., 2007, SANTOS et al., 2014, SILVA et al., 2014). Diferentes novas utilizações e novos métodos para o processamento destes resíduos precisam ser desenvolvidos para minimizar as perdas de produção, gerar mais lucros e promover o uso sustentável dos biomas.

Uma possível aplicação para resíduos de frutas é na produção de produtos fermentados. *Saccharomyces cerevisiae* é a principal levedura utilizada em processos de fermentação, incluindo vinificação, panificação e fabricação de cerveja. Ao longo do processo de fermentação, as leveduras são afetadas por uma sucessão de condições de estresse que afetam sua viabilidade e eficiência de fermentação. Entre as condições de estresse as mais relevantes são a alta concentração de açúcar e o baixo pH nos mostos, a temperatura e, à medida que a fermentação progride, o acúmulo de etanol (BELLOCH et al., 2008). Os microrganismos metabolizam açúcares, substratos, e outros componentes em etanol, dióxido de carbono e centenas de produtos secundários que, coletivamente, contribuem para a sutileza e individualidade do caráter da bebida. Uma diversidade de biomassas de resíduos agroindustriais tem sido utilizada como matéria-prima para a fermentação, como cacau, cupuaçu, gabirola, jabuticaba e umbu (DUARTE et al., 2010), cajueiro (ARAÚJO et al., 2011), palha de trigo (SINGH et al., 2013), bananeira, laranja, cereja e manga (COELHO et al., 2015), e babaçu, canola, sementes de mamona, e bolos residuais de girassol (CASTRO et al., 2016).

No Brasil, o mel de cacau foi estudado para o desenvolvimento de compotas. MELO NETO et al. (2013) utilizaram este resíduo em uma geleia mista com açaí, e SANTOS et al. (2014) desenvolveram uma geleia dietética. Para cada 200 litros de mel de cacau é possível produzir 150 Kg de compotas ou 180 litros de vinagre (MULLER, 2012). Todos os estudos indicaram a viabilidade do uso tecnológico do mel de cacau como matéria-prima na preparação de geleias e vinagre. Estudos envolvendo bebidas fermentadas a partir de mel de cacau não foram encontrados na literatura.

O mel de cacau é um líquido residual amarelo pálido resultante da decomposição

de mucilagens (polpa) em torno dos grãos de cacau, compreendendo água, açúcar, ácidos não voláteis e pectina (BUAMAH et al., 1997). Estes constituintes são favoráveis para a produção de bebidas alcoólicas fermentáveis, tais como vinho e alimentos concentrados, devido ao seu elevado teor de açúcar que favorece os processos de fermentação espontânea quando armazenados à temperatura ambiente.

O processo de fermentação tem sido usado por milhares de anos como um recurso eficaz e de baixo custo para preservar a qualidade e a segurança dos alimentos. Entre os microrganismos de fermentação, as leveduras constituem o maior grupo que tem sido utilizado na produção de bebidas alcoólicas, tais como vinho e cerveja (BORGES et al., 2008).

Os produtos de bebidas fermentadas de frutas são promissores devido à tendência de aceitação em pesquisas de consumo, além de contribuir para a redução de frutos pós-colheita ou subprodutos perecíveis, como o mel de cacau. A elucidação da composição do substrato é crucial para o bioprocessamento, especialidade para o uso potencial de resíduos de biomassa visando o desenvolvimento de novos produtos. Assim, este estudo tem como objetivo desenvolver processo tecnológico para elaboração de bebida alcoólica fermentada a partir do resíduo mel de cacau, utilizando células livres, buscando agregar valor à cadeia produtiva do cacau.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

A matéria-prima mel de cacau foi adquirida em fazendas na zona rural da cidade de Uruçuca, Bahia (Brasil). O mel de cacau foi prontamente recolhido após prensagem da polpa de cacau, armazenado em sacos plásticos de polietileno e prontamente congelado para transporte. O fermento comercial liofilizado *S. cerevisiae* AWRI726 (marca Maurivin, Austrália) foi utilizado para fermentação controlada do mel de cacau.

2.1 Estudo por meio de cultivo submerso de mel de cacau através de Delineamento Central Composto Rotacional (DCCR) 2³

Levedura comercial liofilizada *Saccharomyces cerevisiae* AWRI726 foi utilizada a uma concentração de $1,0 \times 10^6$ g.L⁻¹ para fermentação do mosto de mel do cacau com variação de concentração de açúcares entre 9 e 29 ° Brix, valores corrigidos com sacarose, e cultivada entre 12 a 28 °C durante 240 horas.

Os ensaios fermentativos foram realizados em fermentômetro, um dispositivo que possibilita acompanhar o processo fermentativo em escala laboratorial.

Este DCCR foi elaborado em busca da otimização da produção de etanol na obtenção de bebida alcoólica fermentada a partir de mel de cacau, onde foram especificados os níveis das variáveis de entrada em três, concentração de sólidos solúveis (°Brix), temperatura (°C) e tempo (h), realizando-se dezesseis experimentos,

sendo 8 experimentos distintos, 2 no ponto central e 6 axiais (Tabela 1). A variável resposta foi concentração de etanol em % (v/v). A quantificação foi realizada por curva de calibração de padrão de etanol (0,05, 0,1, 0,2, 0,3 e 0,4 mg.L⁻¹).

2.2 Identificação e quantificação dos níveis de açúcares e etanol

O monitoramento dos açúcares e etanol no processo de fermentação foram realizados por CLAE-IR (Perkin-Elmer Series 200) usando uma pré-coluna Polypore Ca (30 mm x 4,6 mm x 10 mm), seguida de uma coluna Polypore Ca (220 mm x 4,6 mm x 10 mm). As colunas foram colocadas no forno a 80 °C. A fase móvel utilizada foi água para cromatografia sob um fluxo de 0,1 mL.min⁻¹. O volume de injeção foi de 5 ul. O detector utilizado foi por Índice de Refração-IR (Perkin-Elmer Série 200).

A identificação foi efetuada por comparação do tempo de retenção (tR) dos picos das amostras com os picos das soluções padrão. Obteve-se quantificação por padrão externo utilizando soluções padrões aquosas de glicose, frutose e de sacarose (0,1, 0,3, 0,5, 0,7 e 0,9 mg.L⁻¹), e etanol (0,05, 0,1, 0,2, 0,3 e 0,4 mg L⁻¹) para obter as curvas de calibração.

As análises estatísticas dos resultados obtidos no DCCR foram realizadas utilizando-se o programa STATISTICA versão 7.0.

Ensaio	Níveis Reais			Níveis codificados		
	Temperatura (°C)	Concentração (°Brix)	Tempo (h)	Temperatura (°C)	Concentração (°Brix)	Tempo (h)
1	15	13	48	-1	-1	-1
2	15	13	96	-1	-1	+1
3	15	25	48	-1	+1	-1
4	15	25	96	-1	+1	+1
5	25	13	48	+1	-1	-1
6	25	13	96	+1	-1	+1
7	25	25	48	+1	+1	-1
8	25	25	96	+1	+1	+1
9	12	19	72	-1,68	0	0
10	28	19	72	+1,68	0	0
11	20	9	72	0	-1,68	0
12	20	29	72	0	+1,68	0
13	20	19	32	0	0	-1,68
14	20	19	112	0	0	+1,68
15	20	19	72	0	0	0
16	20	19	72	0	0	0

Tabela 1. Matriz do DCCR 2³ com dois Ensaios de ponto central e seis Ensaios de pontos axiais.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Delineamento Central Composto Rotacional 2³

A Tabela 2 apresenta a produção de etanol por *S. cerevisiae* AWRI726, durante a fermentação do mosto de mel de cacau para cada Ensaio do DCCR 2³ executado (Tabela 1).

Os resultados da análise estatística, aplicados aos dados experimentais da produção de etanol foram determinados através do erro puro. Foi construído um Gráfico de Pareto, mostrado na Figura 1, que possibilitou verificar a influência dos efeitos significativos das variáveis independentes sobre a variável resposta (teor de etanol). A linha vertical vermelha indica o valor mínimo para que isso ocorra, e o efeito é tão mais significativo quanto mais à direita dessa linha ele estiver.

Através da análise dos resultados do Gráfico de Pareto, observa-se que os efeitos lineares das variáveis tempo e temperatura, a as interações entre eles e interação da variável concentração com o tempo apresentaram significância com um nível menor que 5 % (Figura 2), uma vez que o *p*-valor foi menor que 0,05.

Ensaio	Níveis Reais			Níveis codificados			Resposta
	Temperatura (°C)	Concentração (°Brix)	Tempo (h)	Temperatura (°C)	Concentração (°Brix)	Tempo (h)	Etanol % (v/v)
1	15	13	48	-1	-1	-1	5,00
2	15	13	96	-1	-1	+1	8,00
3	15	25	48	-1	+1	-1	5,39
4	15	25	96	-1	+1	+1	8,30
5	25	13	48	+1	-1	-1	13,80
6	25	13	96	+1	-1	+1	15,03
7	25	25	48	+1	+1	-1	4,00
8	25	25	96	+1	+1	+1	13,00
9	12	19	72	-1,68	0	0	5,92
10	28	19	72	+1,68	0	0	8,22
11	20	9	72	0	-1,68	0	6,00
12	20	29	72	0	+1,68	0	8,05
13	20	19	32	0	0	-1,68	6,50
14	20	19	112	0	0	+1,68	12,50
15	20	19	72	0	0	0	10,23
16	20	19	72	0	0	0	9,96

Tabela 2. Matriz do DCCR 2³ com dois Ensaios de ponto central, seis Ensaios de pontos axiais e respostas obtidas para produção de etanol % (v/v).

O valor do coeficiente *p* está em nível de significância da variável independente sobre a variável resposta em estudo. Normalmente é escolhido como intervalo de confiança, o valor de 95 %. Sendo assim, pode-se afirmar que, para valores de *p*

inferiores 0,05, a influência da variável independente é considerada estatisticamente significativa (BARROS NETO et al., 2010).

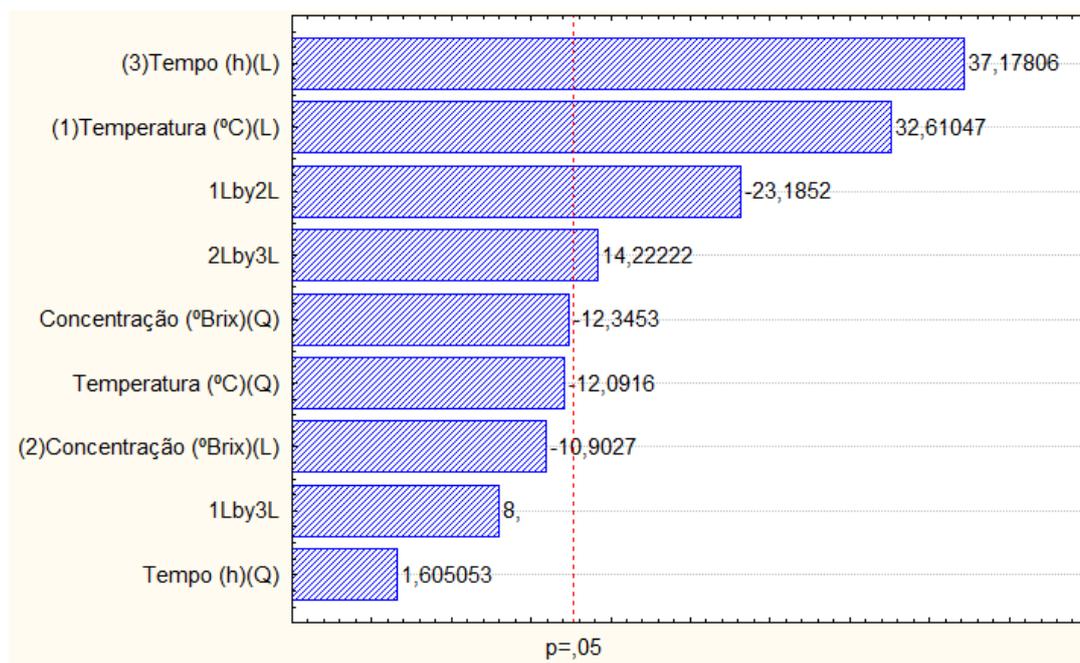


Figura 1. Gráfico de Pareto para a resposta produção de etanol a 95 % de confiança.

A ANOVA apresentada na Tabela 3 mostra um valor de $R^2 = 0,78$, indicando, portanto, que o mesmo não foi bem ajustado aos dados experimentais, e que 22% do total das variações não podem ser explicadas pelo modelo proposto.

O valor de F calculado da regressão foi menor que o valor de F tabelado da regressão ($3,67 < 4,10$), portanto o modelo não é preditivo a 95% de confiança.

ANOVA						
Fonte de variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrados Médios	Fcalc	Ftab ($p \leq 0,05$)	R^2
Regressão	134,23	9	26,84	3,67	4,10	0,78
Resíduo	35,56	6	7,31	--	--	--
Falta de ajuste	36,53	5	7,30	200,44	230,20	--
Erro puro	0,036	1	0,036	--	--	--
Total	170,80	15	--	--	--	--

Tabela 3. Análise de variância (ANOVA) para resposta produção de etanol.

Atualmente se sabe que o aumento da temperatura favorece o consumo de açúcares fermentescíveis, o que diminui o tempo de fermentação. Segundo Oliveira (2006), a influência da temperatura no consumo de açúcares pode ser representada por uma dependência do tipo *Arrhenius*, entre a velocidade máxima de consumo de açúcares e a temperatura, relatam ainda que o processo fermentativo é exotérmico, isto é, libera calor, e a atividade da levedura é regulada pela temperatura. A temperatura

de fermentação é extremamente importante, pois a baixa temperatura permite obter alto rendimento em etanol, não só pela fermentação completa (esgotamento completo dos açúcares fermentescíveis), mas também por minimizar a perda por evaporação (CARVALHO, 2009).

4 | CONCLUSÃO

Apesar do DCCR proposto não ter apresentado respostas significativas e preditivas acerca da produção de etanol, ficou evidente que as variáveis estudadas não são suficientes para estimar um ponto ótimo para a produção de bebida alcoólica fermentada a partir de mel de cacau. Portanto, são necessários estudos adicionais, a fim de otimizar condições de fermentação, e avaliar os ácidos orgânicos, compostos fenólicos e aspectos sensoriais. Esta perspectiva é importante porque o mel de cacau é, atualmente, um subproduto residual da indústria de cacau com um forte potencial econômico. Este estudo abre uma perspectiva de um novo produto alimentício, para o mercado, a partir do resíduo de cacau.

5 | AGRADECIMENTOS

À FAPESB, CAPES e CNPq pelo suporte financeiro e de pesquisa.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, S. M.; SILVA, C. F.; MOREIRA, J. J. S.; NARAIN, N.. Biotechnological process for obtaining new fermented products from cashew apple fruit by *Saccharomyces cerevisiae* strains. **Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology**, v. 1, n. 38, p. 1161-1169. 2014

BARROS NETO, B.; SCARMINIO, I.; BRUNS, R. E. **Como fazer experimentos: Pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 414 p. 2010.

BORGES, P. C. S. **Otimização dinâmica da fermentação alcoólica no processo em batelada alimentada**. Dissertação (Mestre em Engenharia Química). Faculdade de Engenharia Química. Universidade Federal de Uberlândia. 162p. 2008.

BRAZIL. **Economic Research Institute Applied**. 2013. Available in: <http://www.ipea.gov.br>. Access: January 30, 2016.

BUAMAH, R.; DZOGBEFIA, V. P.; OLDHAM, J. H. Pure yeast culture fermentation of cocoa (*Theobroma cacao* L): effect on yield of sweatings and cocoa bean quality. **World Journal of Microbiology & Biotechnology**, v. 13, p. 457-462. 1997.

CARVALHO, G. B. M. et al. Banana as adjunct in beer production: applicability and performance of fermentative parameters. **Applied Biochemistry Biotechnology**, v. 155, p. 356–365. 2009.

CASTRO, A. M. et al. Valorization of residual agroindustrial cakes by fungal production of multienzyme complexes and their use in cold hidrolisis of raw starch. **Waste and Biomass Valorization**, v. 2, n. 3, p. 291-302. 2016.

COELHO, E. et al. Systematic approach for the development of fruit wines from industrially processed fruit concentrates, including optimization of fermentation parameters, chemical characterization and sensory evaluation. **LWT - Food Science and Technology**, v. 62, p. 1043-1052. 2015.

DIAS, D. R.; SCHWAN, R. F.; FREIRE, E. S.; SERODIO, R. S. Elaboration of a fruit wine from cocoa (*Theobroma cacao* L.) pulp. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 42, p. 319–329. 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**, Campinas, v. 33, n. 3, p. 342-350. 2003.

DUARTE, W. F. et al. Characterization of different fruit wines made from cacao, cupuassu, gabioba, jaboticaba and umbu. **Food Science and Technology**. v. 43, p. 1564 – 1572. 2010.

FERNANDES, A.M., et al. Brix, pH and anthocyanin content determination in whole Port wine grape berries by hyperspectral imaging and neural networks. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 115, p. 88–96. 2015.

MELO NETO, B.A.; CARVALHO, E.A.; PONTES, K.V.; BARRETTO, W.S.; SACRAMENTO, C.K. **CHEMICAL, PHYSICO-CHEMICAL AND SENSORY CHARACTERIZATION OF MIXED AÇAÍ (*Euterpe oleracea*) and cocoa's honey (*Theobroma cacao*) jellies**. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 2, p. 587-593. 2013.

MÜLLER, I. **Anuário brasileiro do cacau 2012**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 64. 2012.

OTHMAN, A.; ISMAIL, A.; ABDUL GHANI, N.A.; ADENAN, I. Antioxidant capacity and phenolic content of cocoa beans. **Food Chemistry**, v. 100, n. 4, 1523-1530. 2007.

SILVA, J. S. **Produção de álcool combustível na fazenda e em sistema cooperativo**. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 12p. 2014.

SILVA, E. N., et al. Nutritional value and antioxidant capacity of “cocoa honey” (*Theobroma cacao* L.). **Food Science and Technology**, v. 34, n. 4, p. 755 – 759. 2014.

SINGH, A.; BISHNOI, N. R. Ethanol production from pretreated wheat straw hydrolyzate by *Saccharomyces cerevisiae* via sequential statistical optimization. **Industrial Crops and Products**, v. 41, p. 221 – 226. 2013.

TITILLOYE, J. O.; BAKAR, M. S. A.; ODETOYE, T. E. Thermochemical characterisation of agricultural wastes from West Africa. **Industrial Crops and Products**, v. 47, p. 199-203. 2013.

VRIESMANN, L. C.; MELLO, R. D.; AMBONI, C.; PETKOWICZ, C.L.O. Cacao pod husks (*Theobroma cacao* L.): Composition and hot-water-soluble pectins. **Industrial Crops and Products**, v. 34, p. 1173-1181. 2011.

SINGH, A.; BISHNOI, N. R. Ethanol production from pretreated wheat straw hydrolyzate by *Saccharomyces cerevisiae* via sequential statistical optimization. **Industrial Crops and Products**, v. 41, p. 221-226. 2013.

SOBRE AS ORGANIZADORAS

VANESSA BORDIN VIERA bacharel e licenciada em Nutrição pelo Centro Universitário Franciscano (UNIFRA). Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Docente 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