

**FLÁVIO FERREIRA SILVA
(ORGANIZADOR)**



PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 2

**FLÁVIO FERREIRA SILVA
(ORGANIZADOR)**



PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 2

Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Karine de Lima

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di 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. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
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 Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
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 Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
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
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
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
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
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

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
 (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

P912 Prática e pesquisa em ciência e tecnologia de alimentos 2 [recurso eletrônico] / Organizador Flávio Ferreira Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.
 Modo de acesso: World Wide Web.
 Inclui bibliografia.
 ISBN 978-65-86002-27-0
 DOI 10.22533/at.ed.270200603

1. Alimentos – Análise. 2. Alimentos – Indústria. 3. Tecnologia de alimentos. I. Silva, Flávio Ferreira.

CDD 664.07

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

APRESENTAÇÃO

A obra intitulada “Prática e Pesquisa em Ciência e Tecnologia de Alimentos 2” foi elaborada a partir das publicações da Atena Editora e apresenta uma visão ampla sobre as novidades da área. Esta obra é composta por 15 capítulos bem estruturados e agrupados por assuntos.

Muitos são os problemas a serem solucionados relacionados ao consumo alimentar humano, por isso a prática e a pesquisa de alimentos devem estar bem alinhadas. O desenvolvimento de novos produtos é essencial para melhorar a qualidade de consumo e disponibilizar uma oferta alimentar de qualidade superior para todos os públicos, uma vez que, novos estilos alimentares como o veganismo e outros, vem sendo adotados em uma escala crescente. Não obstante, a otimização dos processos de fabricação e de controle de qualidade alimentar são indispensáveis quando o assunto é a saúde.

Neste sentido, os estudos que são apresentados aqui, alinham-se a estes temas e trazem novas análises que condizem com as necessidades emergentes da prática e pesquisa em ciência e tecnologia de alimentos.

A Atena editora, reconhecendo importância dos trabalhos científicos, oferece uma plataforma consolidada e confiável para a divulgação, propiciando aos autores um meio para exporem e divulgarem seus resultados, enriquecendo o conhecimento acadêmico e popular.

Por fim, esperamos que a leitura deste trabalho seja agradável e que as novas pesquisas possam propiciar a base intelectual ideal para que se desenvolva novas soluções, cuidados e desenvolvimento científico acerca destes temas.

Flávio Brah (Flávio Ferreira Silva)

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
BEBIDA KOMBUCHA DE MEL DE CACAU	
Aurora Britto de Andrade	
Camila Cristina Avelar de Sousa	
Denise Agostina Grimaut	
Emily Araújo Porto	
Geisiane dos Santos Silva	
Jamila Sueira de Jesus Silva	
Joelaine de Jesus Santana	
Lívia Calmon Bastos	
Raquel Nunes Almeida da Silva	
Talita Andrade da Anunciação	
Karina Teixeira Magalhães-Guedes	
DOI 10.22533/at.ed.2702006031	
CAPÍTULO 2	14
DESENVOLVIMENTO DE SANDUÍCHES VEGANOS CONGELADOS	
Fernanda Antonia de Souza Oliveira	
Aurora Britto de Andrade	
Hevelynn Franco Martins	
Abraão Brito Peixoto	
Geany Peruch Camilloto	
Márcio Inomata Campos	
DOI 10.22533/at.ed.2702006032	
CAPÍTULO 3	29
ELABORAÇÃO DE BARRA ALIMENTÍCIA PROTEICA DE ORIGEM VEGETAL	
Paula Berwanger da Rosa	
Cláudia Krindges Dias	
Cristiano Dietrich Ferreira	
Rochele Cassanta Rossi	
Valmor Ziegler	
DOI 10.22533/at.ed.2702006033	
CAPÍTULO 4	40
ELABORAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE DOCE LEITE DE CABRA <i>LIGHT</i>	
Darkianne Leite da Silva	
Maria Aurilene Feitosa de Moura Gonçalves	
Paulo Víctor de Lima Sousa	
Natália Quaresma Costa Melo	
Nara Vanessa dos Anjos Barros	
DOI 10.22533/at.ed.2702006034	
CAPÍTULO 5	50
ESTUDO DAS CARACTERÍSTICAS DE VISCOSIDADE EM FARINHAS MISTAS EXTRUDADAS DE CEREAIS	
Angleson Figueira Marinho	
Celyane Batista Brandão	
Érica Bandeira Maués de azedo	
Juliana Souza da Silva	
Cássio Furtado Lima	

Fernanda de Oliveira Araújo
Valéria França de Souza
Maria Rosa Figueiredo Nascimento
Nandara Gabriela Mendonça Oliveira
Fernando de Freitas Maués de Azevedo
Suzane Zinger
José Luís Ramirez Ascheri

DOI 10.22533/at.ed.2702006035

CAPÍTULO 6 57

PETIT SUISSE DE KEFIR SABOR MEL E NIBS DE CACAU

Aurélio Santos Agazzi
Biane Oliveira Philadelpho
Clariane Teixeira Pessoa
Deise Azevedo Silva
Lusiene Lima Rocha
Mariana Fernandes Almeida
Thaís de Souza Santos
Talita Andrade da Anunciação
Karina Teixeira Magalhães-Guedes

DOI 10.22533/at.ed.2702006036

CAPÍTULO 7 70

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE FRUTAS E VEGETAIS EM DIVERSOS CAMPOS (ALIMENTAR, FARMACEUTICA, AMBIENTAL) – REVISÃO

Luciana Alves da Silva Tavone
Suelen Siqueira dos Santos
Eloize da Silva Alves
Matheus Campos de Castro
Ana Paula Stafussa
Monica Regina da Silva Scapim
Grasiele Scaramal Madrona

DOI 10.22533/at.ed.2702006037

CAPÍTULO 8 78

EFEITO DA ESTRATÉGIA DE DESMAME SOBRE A RESPOSTA HEMATOLÓGICA, ANTI-HELMÍNTICA E O DESENVOLVIMENTO DE BEZERRAS DA RAÇA NELORE (*BOS INDICUS*)

Daniela Póvoas Rios
Lauro de Queiroz Saraiva
Anna Karoline Amaral Sousa
Herlane de Olinda Vieira Barros
Maria de Lourdes Guimarães Borges
Francilene Miranda Almeida
Fernanda Augusta Marinho de Albuquerque
Ilderlane da Silva Lopes
Daniel Praseres Chaves
Giselle Mesquita de França Galvão
Alcina Vieira de Carvalho Neta
José Ribamar de Souza Torres Junior

DOI 10.22533/at.ed.2702006038

CAPÍTULO 9 89

ESTUDO DA ESPÉCIE MACROPTILLIUM LATHYROIDES COMO UMA ESPÉCIE COM PROPRIEDADE BIOTIVA, UMA FLOR COMESTÍVEL

Mayara Marques Lima
Jessica Neves da Silva de Almeida
Wallinson Pires da Cruz
Ricardo Pereira Moraes
Márcia Denise da Rocha Collinge
Rosemary Maria Pimentel Coutinho

DOI 10.22533/at.ed.2702006039

CAPÍTULO 10 99

INTERAÇÃO ENTRE GOMA ALFARROBA E PROTEÍNA CONCENTRADA DE SOJA NA FABRICAÇÃO DE FILMES COMPOSTOS BIODEGRADÁVEIS

Keila de Souza Silva
Kayque Antonio Santos Medeiros
Laís Ravazzi Amado
Maria Mariana Garcia de Oliveira
Angela Maria Picolloto
Otávio Akira Sakai

DOI 10.22533/at.ed.27020060310

CAPÍTULO 11 111

MÉTODO PARA DETECÇÃO DE RESÍDUOS DE MEDICAMENTOS EM LEITE

Leandro da Conceição Luiz
Maria José Valenzuela Bell
Virgílio de Carvalho dos Anjos

DOI 10.22533/at.ed.27020060311

CAPÍTULO 12 123

MICROENCAPSULAÇÃO POR *SPRAY DRYING* DE COMPOSTOS ALIMENTÍCIOS: UMA ABORDAGEM CONCEITUAL

Clara Mariana Gonçalves Lima
Ana Carolina Salgado de Oliveira
Siluana Katia Tischer Seraglio
Renata Torres dos Santos e Santos
Tatyana Patrício de Albuquerque Sousa
Maria Mayara de Souza Grilo
Lenara Oliveira Pinheiro
Renata Ferreira Santana
Fábio Zacouteguy Ugalde
Josiane Ferreira da Silva
Roberta Magalhães Dias Cardozo
Felipe Cimino Duarte

DOI 10.22533/at.ed.27020060312

CAPÍTULO 13 131

USE OF ENERGY DISPERSIVE SPECTROSCOPY AND PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS FOR DETECT PENICILLIN IN POWDERED MILK

Leandro da Conceição Luiz
Maria José Valenzuela Bell
Rafaela Tavares Batista
Renato Pereira de Freitas
Roney Alves da Rocha

CAPÍTULO 14 142

EFEITO DA PRESENÇA DE PELE NA COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA CENTESIMAL DO JUNDIÁ (*RHAMNIA QUELEN*) SUBMETIDO AO PROCESSO DE DEFUMAÇÃO À QUENTE

Patricia da Silva Dias
Eloísa Magalhães Pereira
Neide Regina Lemes da Silva
Hanna Karolyna dos Santos
Pablo Américo Barbieri
Sabrina Deosti
Rosane Lopes Ferreira
Nilmara Rodrigues Machado
Alex da Silva Loiola
Nathã Costa de Sousa
Marcos Vinícius de Castro Freire
Magali Barnardes Maganhini

DOI 10.22533/at.ed.27020060314

CAPÍTULO 15 150

CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DOS COMPOSTOS FENÓLICOS PRESENTES EM CERUME, PRÓPOLIS E PÓLEN DE ABELHAS SEM FERRÃO PRODUZIDOS EM NOVA TIMBOTEUA, NO ESTADO DO PARÁ

Iuri Ferreira da Costa
Maricely Janette Uría Toro

DOI 10.22533/at.ed.27020060315

SOBRE O ORGANIZADOR..... 155

ÍNDICE REMISSIVO 156

ESTUDO DAS CARACTERÍSTICAS DE VISCOSIDADE EM FARINHAS MISTAS EXTRUDADAS DE CEREAIS

Data da Submissão: 03/12/2019

Data de aceite: 27/02/2020

Angleson Figueira Marinho

Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Pará (IFPA)

<http://lattes.cnpq.br/6400865872977823>

Celyane Batista Brandão

Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Pará (IFPA)

<http://lattes.cnpq.br/0852093563320062>

Érica Bandeira Maués de azedo

Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Pará (IFPA)

<http://lattes.cnpq.br/6616111248541631>

Juliana Souza da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Pará (IFPA)

<http://lattes.cnpq.br/4784294745433565>

Cássio Furtado Lima

Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Pará (IFPA)

<http://lattes.cnpq.br/4218769196783818>

Fernanda de Oliveira Araújo

Laboratório de Química e Bioquímica de Produtos Naturais da Universidade Federal de Viçosa – BioNat (UFV)

<http://lattes.cnpq.br/8976026918721325>

Valéria França de Souza

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

<http://lattes.cnpq.br/9477793418602768>

Maria Rosa Figueiredo Nascimento

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

<http://lattes.cnpq.br/1049333083578743>

Nandara Gabriela Mendonça Oliveira

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

<http://lattes.cnpq.br/7996731402793258>

Fernando de Freitas Maués de Azevedo

Faculdade Ideal (FACI-WYDEN)

<http://lattes.cnpq.br/4388224847475170>

Suzane Zinger

Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

<http://lattes.cnpq.br/8455270082836350>

José Luís Ramirez Ascheri

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Tecno. Agroindustrial de Alimentos (Embrapa Agroindústria de Alimentos – RJ)

<http://lattes.cnpq.br/1891994321882753>

RESUMO: A mistura de cereais como o arroz, cevada e trigo constituem uma importante fonte nutricional. A utilização de novas tecnologias como a extrusão Termoplástica é uma alternativa na busca de alimentos que atendam os interesses de novos consumidores. Objetivo deste trabalho foi avaliar a ação do processo de extrusão nas características da viscosidade de pasta a partir da farinha mista da matéria

prima, contendo variadas porcentagens de cada cereal em 10 tratamentos. Utilizou-se extrusora de laboratório de rosca simples: velocidade de rotação do parafuso a 200 rpm, temperatura das zonas de aquecimento (da zona de alimentação até a saída da matriz): 1ª zona – 50°C, 2ª 100 e 3ª 130, alimentador vertical helicoidal na rotação de 15 rpm (~5kg/h). Como delineamento experimental, foram utilizadas frações (porcentagem) variadas das farinhas dos cereais com arroz, cevada e trigo, por tratamento(T1 A T10), na seguinte proporção, (arroz%, cevada%, trigo%); T1: (70%; 15%; 15%); T2: (15%; 70%; 15%); T3: (15%; 15%; 70%); T4: (42,5%; 42,5%; 15%); T5: (42,5%; 15%; 42,5%); T6: (15%; 42,5%; 42,5%); T7-10: (33,3%; 33,3%; 33,3%). As farinhas das misturas foram analisadas a partir da determinação de viscosidade de pasta. O tratamento T2 alcançou a maior Viscosidade de pasta contendo em sua mistura a maior quantidade de cevada que possui a maior quantidade de fibra, e em contrapartida o tratamento T1 expressou menor valor, o que expressa melhor característica para produtos expandidos. Os tratamentos feitos através da mistura desses três cereais não obtiveram uma expansão.

PALAVRAS-CHAVE: Amido, Expansão, Mistura de cereais, Temperatura.

STUDY OF VISCOSITY CHARACTERISTICS IN CEREAL EXTRUDED MIXED FLOURS

ABSTRACT: The mixture of cereals such as rice, barley and wheat are an important source of nutrition. The use of new technologies such as Thermoplastic Extrusion is an alternative in the search for foods that meet the interests of new consumers. This study aimed to evaluate the action of the extrusion process in the paste viscosity characteristics from the mixed flour of raw material, containing varying percentages of each cereal in 10 treatments later aiming the use of mixtures of these snacks contain fruit fillings. Was used single screw laboratory extruder: screw rotation speed 200 rpm, temperature of the heating zones (from feed zone to the exit of the matrix): 1st Zone - 50 ° C 2nd and 3rd 100 130, feeder vertically in the coil rotation 15 rpm (~ 5kg / h). As experimental design used were fractions (percent) of various cereal flours and rice, barley and wheat, by treatment in the following proportion (% rice, barley%, wheat%); T1: (70%; 15%; 15%); T2: (15%; 70%; 15%); T3: (15%; 15%; 70%); T4: (42.5%; 42.5%; 15%); T5: (42.5%; 15%; 42.5%); T6: (15%; 42.5%; 42.5%); T7-10: (33.3%; 33.3%; 33.3%). Flour mixtures were analyzed from the folder viscosity determination. The treatment T2 reached the highest folder viscosity of their mixture containing the highest amount of barley that has the largest amount of fiber, and in turn the T1 treatment expressed lowest value, which expresses best feature for expanded products. The treatments made by mixing these three cereals obtained an expansion.

KEYWORDS: Cereal Mixture, Expansion, Starch, Temperature.

1 | INTRODUÇÃO

Os alimentos hoje em dia, são produzidos em larga escala em lavouras mecanizadas e vendidos numa ampla rede varejista. Uma crescente quantidade de produtos chega aos consumidores após serem processados ou industrializados, contendo altos teores de açúcares, gorduras, sal e aditivos químicos. Isso, somado a outros aspectos da vida moderna, como a baixa atividade física e o estresse, tem afetado a vida da população de forma negativa (BRASIL, 2010).

Além disso, de um modo geral, produtos de cereais são fontes reconhecidas de fibra dietética e de muitos componentes bioativos, tais como ácidos fenólicos, fitoesteróis, minerais, tocoferóis e tocotrienóis. Estas substâncias estão concentradas, principalmente, no gérmen e na camada externa das sementes e dos grãos (MIRANDA et al., 2014).

O arroz (*Oryza sativa*) é um dos cereais de maior produção e consumo em todo o mundo, caracterizando-se como principal alimento para mais da metade da população mundial. (WALTER, 2008).

Os principais componentes do grão de cevada são: o amido, a proteína e a fibra alimentar, e os componentes minoritários são os lipídeos, minerais e vitaminas. Os diferentes componentes do alimento e suas propriedades exercem efeitos diferenciados no organismo. (YALÇIN et al., 2007).

A qualidade do grão de trigo pode ser definida como resultado da interação que a cultura sofre no campo, pelo efeito das condições de solo, do clima, da incidência de pragas e moléstias, manejo da cultura, da cultivar, bem como as operações de colheita, secagem, armazenamento, moagem, por fim, do uso industrial a ser dado à farinha (POSNER, 2000). O processo de extrusão vem sendo explorado como alternativa às modificações químicas tradicionais; é uma tecnologia que se mostra bastante eficaz, de baixo custo, alta produtividade, curto tempo de reação e ausência de geração de resíduos. Os fatores ligados à matéria-prima tais como teor de umidade, proporção de amilose e amilopectina, conteúdo de proteína, lipídios e fibra e as fontes de amido utilizadas, exercem grande influência no produto acabado (ASCHEI, 2008).

Os consumidores estão muito interessados nos benefícios potenciais da nutrição, e passaram a exigir mais dos alimentos industrializados, além de sabor agradável e praticidade, alto valor nutritivo. Os aspectos apresentados são indicativos da necessidade de uma estratégia para ampliar o mercado a partir de matérias-primas, como o arroz, cevada e trigo por meio do desenvolvimento de farinhas que tenham melhores propriedades funcionais para poderem ser aplicadas em produtos e formulações, ou que possam ser moldadas para alimentos de conveniência, ou para fins especiais.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados grãos de arroz branco, de cevada e de trigo, todos já descascados, doados pela Embrapa Agroindústria de Alimentos (Rio de Janeiro- RJ), safra 2014. Os grãos acondicionados em sacolas de plástico foram armazenados em temperatura de refrigeração até o processo de moagem.

Imediatamente antes da análise, os grãos foram moídos usando um moinho de discos com abertura nº 6 entre discos e, em seguida com moinho de martelos equipado com uma peneira de 0,8 mm de abertura, a fim de atingir um tamanho de partícula desejável para as análises.

Um delineamento de misturas simplex-centroide com três componentes foi escolhido para os experimentos, pois todos os componentes tinham o mesmo intervalo, entre 0 e 1, e não houve restrições na região em estudo descrito por Borsato (2010). Os Componentes da mistura consistiram de farinha de arroz (X1 ou A), farinha de cevada (X2 ou B) e farinha de trigo (X3 ou C). O software statistic foi utilizado para determinar as proporções ótimas da mistura de cereais as porcentagens dos componentes foram expressas como frações da mistura, sendo a soma igual a um ($X1 + X2 + X3$). Os níveis destes três por componentes e o delineamento experimental em termos dos pseudo-componentes como 10 combinações (tratamentos 1 a10), foram utilizadas frações (porcentagem) variadas das farinhas dos cereais com arroz, cevada e trigo, por tratamento, na seguinte proporção, (arroz%, cevada, trigo%); T1: (70%; 15%; 15%); T2: (15%; 70%; 15%); T3: (15%; 15%; 70%); T4: (42,5%; 42,5%; 15%); T5: (42,5%; 15%; 42,5%); T6: (15%; 42,5%; 42,5%); T7-10: (33,3%; 33,3%; 33,3%).

As misturas foram processadas em uma extrusora de laboratório de rosca simples nas seguintes condições, as quais foram mantidas constantes: umidade das misturas a 14%, velocidade de rotação do parafuso a 200 rpm, temperatura das zonas de aquecimento (da zona de alimentação até a saída da matriz): 1ª zona – 50°C, 2ª 100 e 3ª 130, alimentador vertical helicoidal na rotação de 15 rpm (~5kg/h).

Para a determinação da viscosidade de pasta foi utilizado o Analisador Rápido de Viscosidade (Rapid Viscosity Analyser, RVA, Newport Scientific Pty. Ltd., Warriewood, Australia) seguindo a metodologia para materiais extrudados. Tal análise se deu em duplicata por cada ensaio, conforme metodologia descrita por Ascheri et al. (2006).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfil de viscosidade de pasta da farinha de grão de arroz, cevada e trigo foram avaliadas e suas performances podem ser visualizadas nas Figura 1 e 2. Os resultados experimentais referente aos parâmetros de Viscosidade de pasta (VP); Tempo de pasta para atingir VP (tP); Temperatura de pasta inicial, que corresponde quando se inicia o aumento da viscosidade (TPi); Viscosidade mínima na etapa de resfriamento (VM); (QV) referente à quebra da viscosidade = VP – VM; Viscosidade final (VF); (TR), que

expressa a Tendência à retrogradação = $VF - VM$; dos tratamentos estão expostos na Tabelas 1.

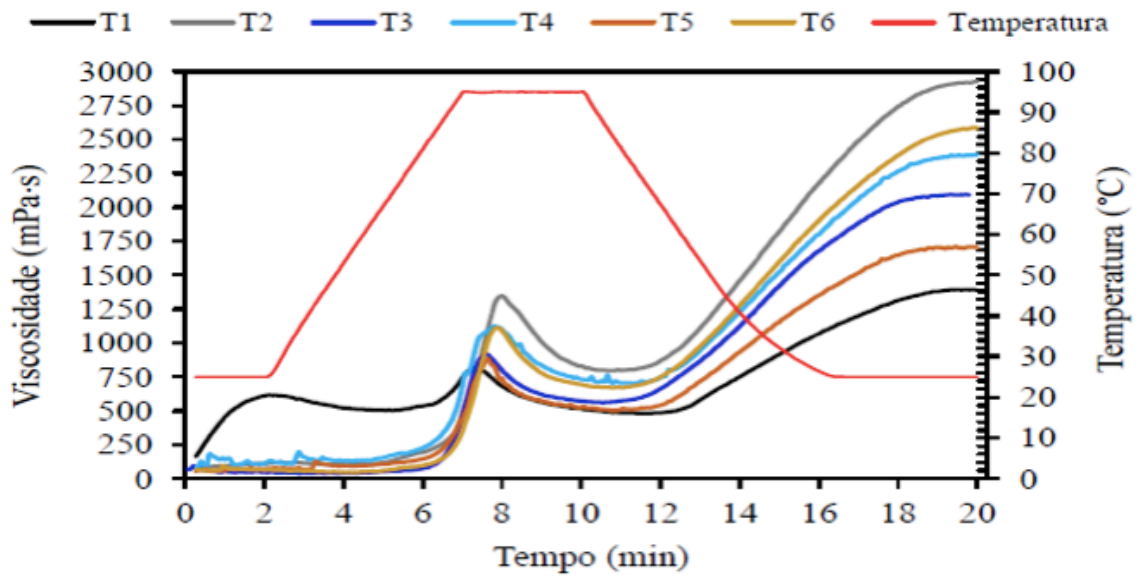


Figura 1 - Perfis das curvas de viscosidade de pasta dos extrudados de misturas de farinhas de arroz, cevada e trigo, dos tratamentos de T1 a T6. Variação de porcentagem de farinhas por Tratamento (arroz%, cevada%, trigo%); T1: (70%; 15%; 15%); T2: (15%; 70%; 15%); T3: (15%; 15%; 70%); T4: (42,5%; 42,5%; 15%); T5: (42,5%; 15%; 42,5%); T6: (15%; 42,5%; 42,5%).

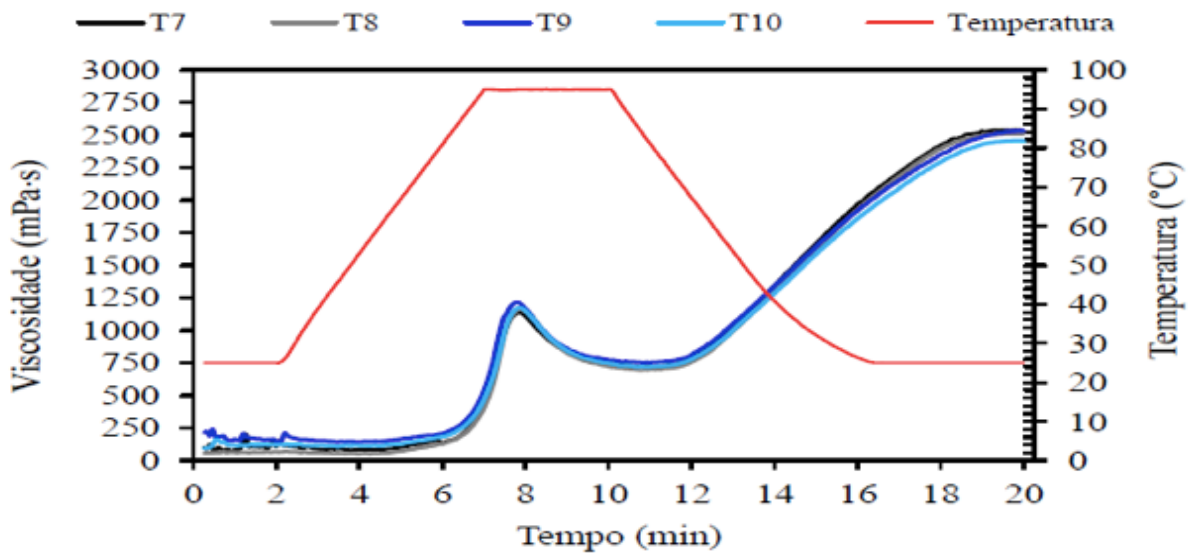


Figura 2 - Perfis das curvas de viscosidade de pasta dos extrudados de misturas de farinhas de arroz, cevada e trigo, dos tratamentos de T7 a T10: (33,3%; 33,3%; 33,3%).

Farinha	VP (mPa.s)	tP (min)	TiP (°C)	VM (mPa.s)	QV (mPa.s)	VF (mPa.s)	TR (mPa.s)
T1	815.5 ± 16.3	7.3	25.0	481.5 ± 12.0	334.0	1389.0 ± 5.7	907.5
T2	1346.5 ± 44.5	8.0	80.4	796.5 ± 10.6	559.0	2926.5 ± 16.3	2130.0
T3	918.5 ± 27.6	7.8	82.8	561.5 ± 16.3	357.0	2090.5 ± 30.4	1529.0
T4	1125.0 ± 60.8	7.8	81.6	703.5 ± 21.9	421.5	2387.0 ± 8.5	1683.5
T5	879.0 ± 285.7	7.8	80.3	503.5 ± 102.5	375.5	1700.5 ± 372.6	1197.0
T6	1114.5 ± 2.1	7.7	81.8	670.0 ± 7.1	444.5	2587.0 ± 8.5	1917.0
T7	1137.0 ± 49.5	7.9	81.6	724.0 ± 33.9	413.0	2531.5 ± 67.2	1807.5
T8	1167.0 ± 26.9	7.9	78.6	694.0 ± 9.9	473.0	2511.5 ± 13.4	1817.5
T9	1213.0 ± 0.0	7.8	80.5	752.5 ± 2.1	460.5	2532.0 ± 4.2	1779.5
T10	1173.5 ± 2.1	7.9	79.1	720.0 ± 0.1	435.5	2455.0 ± 25.5	1735.0

Tabela 1 . Resumo dos parâmetros de RVA para amostras extrudadas (média e Desvio padrão).

VP: Viscosidade de pasta; tP: Tempo de pasta (para atingir VP); TiP: Temperatura de início de formação de pasta (que corresponde quando se inicia o aumento da viscosidade); VM: Viscosidade mínima na etapa de resfriamento; QV: Quebra da viscosidade = VP – VM; VF: Viscosidade final; TR: Tendência à retrogradação = VF – VM; a Média ± desvio padrão de medições em duplicata.

Os resultados experimentais referentes aos parâmetros de Viscosidade de pasta (VP) revelaram que o tratamento T2 mostrou maior valor (1346.5), e em contrapartida T1 expressou menor valor para o mesmo (815.5), o que expressa melhor característica para produtos expandidos como biscoito. Quanto ao tempo de pasta para atingir a viscosidade inicial (tP), T1 e T5 atingiram tal viscosidade em menos tempo, (7.3 e 7.7 respectivamente).

Nota-se, nas curvas, que os tratamentos descrevem trajetórias semelhantes (Figura 1 e 2), mas no T1, pode-se observar que houve variação na resposta, provavelmente devido o fato de ser o tratamento que contém maior quantidade de arroz. O tratamentos contendo menor fração de fibra (T2), obteve a viscosidades mais altas durante o início do teste a temperatura de 25°C. A maior quebra de viscosidade foi vista no T8 com 473,0mPa.s e a menor no T1 com um valor de 334. Isto pode ter ocorrido devido os tratamentos que contem fibras possuem baixos níveis de viscosidade segundo a percentagem de fibras formulação. Provavelmente devido ao alto teor de fibra na mistura, ocorre quebra nas possíveis ligações e pontes de hidrogênio existentes (NASCIMENTO; CARVALHO; TAKEITI et al., 2012).

4 | CONCLUSÃO

Na medida em que a matéria prima processada continha maior porcentagem de cevada (70%) os valores de viscosidade de pasta aumentaram e conseqüentemente obtiveram maior tendência a retrogradação.

O baixo índice de quebra de viscosidade se dá em tratamentos com maior porcentagem de arroz assim como o menor índice de viscosidade de pasta.

Os índices de viscosidade de pasta demonstram que os snacks analisados não obtiveram uma expansão satisfatória.

REFERÊNCIAS

ASCHERI, D.P.R.; ASCHERI, J.L.R.; CARVALHO, C.W.P. de. Caracterização da farinha de bagaço de jabuticaba e propriedades funcionais dos extrusados. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 4, Dec. 2006.

ASCHERI, J. L. R. & CARVALHO, C. W. P.; Apostila de extrusão de Alimentos: aspectos tecnológicos para o desenvolvimento e produção de Alimentos para o consumo Humano, **EMBRAPA- CTAA**, 2008.

BORSATO D; DALL'ANTONIA L. H.; GUEDES C. L. B; MAIA E. C. R.; FREITAS H. R.F; SPACINO I. M. K. R. Aplicação do delineamento simplex-centroide no estudo da cinética da oxidação de biodiesel B100 em mistura com antioxidantes sintéticos. **Química Nova**. v.33. n.8. São Paulo 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Dialogando sobre o direito humano à alimentação adequada no contexto do SUS / Ministério da Saúde. Série F. **Comunicação e Educação em Saúde** – Brasília, 72 p., 2010.

MIRANDA, G.B. et al. Avaliação de acessos de *Psidium* spp. quanto à resistência a *Meloidogyne enterolobii*. **Bragantia**, v.71, p.52-58, 2014. Disponível em: . Acesso em: 19 set. 2015. doi: 10.1590/S0006-87052012005000001.

WALTER, M.; LUIS, E.M; DE AVILA, A. Arroz: composição e características nutricionais. **Ciência Rural**, v.38, n.4, p.1184-1192, 2008.

YALÇIN, E. et al. Effects of genotype and environment on β -glucan and dietary fiber contents of hull-less barley grown in Turkey. **Food Chemistry**, Turkey, v.101, p.171-176, 2007.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alfarroba 99, 100, 101, 102, 105, 107, 108, 109

B

Barra 29, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38

Bezerras 78, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 86

Biodegradáveis 99, 100, 101

Biotiva 89

C

Cabra 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 58

Cereais 20, 30, 36, 38, 39, 50, 51, 52, 53

Comestível 18, 89, 97

Compostos 3, 9, 41, 70, 75, 90, 92, 97, 99, 101, 103, 105, 106, 107, 109, 123, 124, 125, 126, 128, 150, 152, 153, 155

Congelados 14, 16, 18, 19, 27, 28

D

Desmame 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88

Detecção 89, 92, 94, 111, 113, 120, 121, 122, 140

Doce 21, 22, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 143, 144, 148

E

Elaboração 16, 29, 38, 40, 42, 57, 59, 102, 125

Estratégia 52, 78, 79, 86

F

Fabricação 17, 20, 26, 27, 33, 47, 68, 76, 99, 101, 106

Farinhas 50, 51, 52, 53, 54, 73, 76

Fermentação 2, 3, 4, 7, 8, 9, 16, 17, 58, 59, 63, 64, 65, 74, 75

Flor 89, 91, 92, 95, 96, 97

Frutas 3, 58, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 90, 154

H

Hematológica 78, 80, 85

K

Kefir 12, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69

Kombucha 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

L

Leite 8, 12, 16, 29, 31, 32, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 58, 59, 61, 63, 65, 68, 80, 90, 94, 97, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 125, 139, 140
Light 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48

M

Medicamentos 111, 113, 114, 115, 117, 118, 121
Mel do cacau 2, 3, 11
Microencapsulação 123, 124, 125, 126, 130
Milk 30, 41, 68, 69, 111, 112, 121, 122, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141
Mistas 50

N

Nelore 78, 79, 80, 81, 84, 85, 88

P

Penicillin 111, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139
Petit suisse 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68
Propriedade 81, 89, 90, 94, 97, 99, 101, 104, 107, 108, 145
Proteica 29, 31, 32, 35, 36, 38, 106, 108

R

Resíduos 52, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 82, 100, 111, 113, 114, 120, 121, 122, 140
Revisão 69, 70, 71, 72, 97, 98, 124, 130

S

Sandúches 14, 16, 18, 20, 21, 22
Soja 16, 18, 20, 21, 22, 23, 25, 39, 42, 59, 99, 100, 101, 102, 105, 106, 107, 108, 109
Spectroscopy 13, 102, 111, 121, 122, 131, 132, 133, 139, 140
Spray drying 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130

U

Utilização 3, 42, 50, 58, 60, 70, 71, 72, 75, 76, 91, 127, 145

V

Veganos 14, 15, 16, 18, 21, 26
Vegetal 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 35, 37, 96, 98
Viscosidade 50, 51, 53, 54, 55, 56, 126

 **Atena**
Editora

2 0 2 0