

**FLÁVIO FERREIRA SILVA  
(ORGANIZADOR)**



# **PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

**FLÁVIO FERREIRA SILVA  
(ORGANIZADOR)**



# **PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

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<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof<sup>a</sup> 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 [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 978-65-81740-13-9

DOI 10.22533/at.ed.139201002

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](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra intitulada “Prática e Pesquisa em Ciência e Tecnologia de Alimentos” foi elaborada a partir das publicações da Atena Editora e apresenta uma visão ampla de vários aspectos que transcorrem por diversos temas relacionados à alimentação. Esta obra é composta por 16 capítulos bem estruturados e agrupados por assuntos.

A ciência relacionada aos alimentos permeia por várias questões, dentre elas, para o mercado há uma preocupação crescente com a adaptação da população a sabores e também a qualidade de produtos, por isso, cada vez mais investimentos são feitos em avaliações sensoriais e elaboração de novas preparações. Não obstante, a elucidação de características físico-químicas é cada vez mais estudada a fim de agregar valor aos produtos alimentícios ou mesmo apresentar dados mais concisos sobre atributos de alimentos. Além disso, alimentos destinados a consumo também devem seguir padrões de segurança alimentar, o que leva ao desenvolvimento de amplos estudos no campo da microbiologia de alimentos.

Os novos artigos apresentados nesta obra são pertinentes a temas importantes e foram possíveis graças aos esforços assíduos dos autores destes trabalhos junto aos esforços da Atena Editora, que reconhece a importância da divulgação científica e oferece uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores exporem e divulguem seus resultados.

Esperamos que a leitura desta obra seja capaz de sanar suas dúvidas a luz de novos conhecimentos e propiciar a base intelectual ideal para que se desenvolva novos estudos no setor de alimentos.

Flávio Brah (Flávio Ferreira Silva)

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA AMÊNDOA DO CAJUEIRO ( <i>Anacardium occidentale</i> L.) CRUA E TORRADA COMO MATÉRIA-PRIMA PARA A PRODUÇÃO DA FARINHA DA CASTANHA DE CAJU	
Ivan Rosa de Jesus Júnior Aiana Bastos Rocha Francisca da Paz Freire Janaina Machado Macedo Maria de Lourdes Alves dos Reis Tamires Silva Moraes Mabel Sodré Costa Sousa Joseneide Alves de Miranda Ivania Batista Oliveira Carine Lopes Calazans Morganna Thinesca Almeida Silva Ademar Rocha da Silva José Marcos Teixeira de Alencar Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1392010021</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
CARACTERIZAÇÃO DE <i>PHYSALIS PERUVIANA</i> SUBMETIDA AO PROCESSO DE ARMAZENAMENTO CONGELADO	
Gisele Kirchbaner Contini Juliano Tadeu Vilela de Resende Alana Martins Roselini Trapp Kruger Katielle Rosalva Voncik Córdova	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1392010022</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>22</b>
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO QUÍMICA E COMPOSTOS BIOATIVOS EM POLPA DE JAMBOLÃO ( <i>Syzygium cumini</i> )	
Alessandra Regina Vital Fernanda Barbosa Borges Jardim Elisa Norberto Ferreira Santos Marlene Jer�nimo S�nia Duque Paciulli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1392010023</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>33</b>
CARACTERIZAÇÃO MICROSCÓPICA E MICROFLORA CONTAMINANTE DA FRUTA E POLPAS CONGELADAS DE A�A� ( <i>Euterpe oleracea Mart.</i> )	
Marco Toledo Fernandes Dominici	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1392010024</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>55</b>
COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ANÁLISE SENSORIAL DE BOLOS ELABORADOS COM FARINHA DE ARROZ E LEGUMINOSAS	
Angélica In�s Kaufmann Aline Sobreira Bezerra Alice Maria Haidrich Fernanda Copatti	

Jassana Bernicker de Magalhães  
Juliano Uczay  
Maiara Cristíni Maleico

**DOI 10.22533/at.ed.1392010025**

**CAPÍTULO 6 ..... 67**

FARINHA DE FOLHAS DE OSMARIN (*Helichrysum italicum*) PARA USO EM QUEIJARIA: APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL

Suélen Serafini  
Bruna Cariolato Moreira  
Mariane Ficagna  
Fernanda Copatti  
Micheli Mayara Trentin  
Rafaela Fatima Cossul  
Fernanda Picoli  
Alexandre Tadeu Paulino  
Andréia Zilio Dinon

**DOI 10.22533/at.ed.1392010026**

**CAPÍTULO 7 ..... 78**

ANÁLISE SENSORIAL DE SUCOS MISTOS DE ACEROLA COM ÁGUA DE COCO, LARANJA E HORTELÃ

Gislane da Silva Lopes  
Junara Aguiar Lira  
Aline Ferreira Silva  
Keneson Klay Gonçalves Machado  
Claudio Belmino Maia  
Raimundo Calixto Martins Rodrigues  
Luiz Junior Pereira Marques  
Sylvia Letícia Oliveira Silva

**DOI 10.22533/at.ed.1392010027**

**CAPÍTULO 8 ..... 89**

ANÁLISE SENSORIAL E FÍSICO-QUÍMICA DA GELEIA DE ARAÇÁ-BOI (*Eugenia stipitata* McVaugh)

Sumária Sousa e Silva  
Rosângela Silva de Souza  
Raquel Aparecida Loss  
José Wilson Pires Carvalho  
Sumaya Ferreira Guedes

**DOI 10.22533/at.ed.1392010028**

**CAPÍTULO 9 ..... 101**

AVALIAÇÃO SENSORIAL DO PESCADO COMERCIALIZADO

Gabriela Vieira do Amaral  
Lara Tiburcio da Silva  
Maryanne Victoria Santos de Oliveira Ferreira  
Valéria Moura de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.1392010029**

**CAPÍTULO 10 ..... 105**

CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA E CONTROLE DE QUALIDADE DA FARINHA INTEGRAL DE CENTEIO E DA FARINHA DE TRIGO

Gisele Kirchbaner Contini  
Ivo Mottin Demiate



Ana Claudia Bedin  
Alana Martins  
Rafaela Gomes da Silva  
Valesca Kotovicz

**DOI 10.22533/at.ed.13920100210**

**CAPÍTULO 11 ..... 115**

ELABORAÇÃO DE BISCOITOS COM ADIÇÃO DA FARINHA DE ALFARROBA (*Ceratonia siliqua L.*)

Sabrina Ferreira Bereza  
Maria Paula Kuiavski  
José Raniere Mazile Vidal Bezerra  
Ângela Moraes Teixeira  
Maurício Rigo

**DOI 10.22533/at.ed.13920100211**

**CAPÍTULO 12 ..... 125**

ELABORAÇÃO DE BISCOITOS TIPO COOKIE ADICIONADOS DE FARINHA DE BAGAÇO DE MALTE E LARANJA

Suelem Lima da Silva  
Helen Caroline Figueiredo  
Alice Fontana Belinazo  
Eduarda Maidana  
Karem Rodrigues Vieira  
Vanessa Pires da Rosa  
Andréia Cirolini

**DOI 10.22533/at.ed.13920100212**

**CAPÍTULO 13 ..... 134**

ESTUDO DE CASO: DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DO LEITE EM PROPRIEDADES DA REGIÃO CONE SUL DE RONDÔNIA

Nélio Ranieli Ferreira de Paula  
Érica de Oliveira Araújo  
Rafaela Queiroz Franquis

**DOI 10.22533/at.ed.13920100213**

**CAPÍTULO 14 ..... 149**

IDENTIFICAÇÃO DE MICROORGANISMOS RESISTENTES A ANTIMICROBIANOS EM AMOSTRAS DE LEITE PASTEURIZADO COMERCIALIZADO EM CAMAÇARI, BAHIA, BRASIL

Caique Neres Guimarães Silva  
Danilo da Silva Carneiro  
Iana Silva Neiva  
Germano Luiz Cabral Fonseca  
Thiago Barbosa Vivas  
Jorge Raimundo Lins Ribas

**DOI 10.22533/at.ed.13920100214**

**CAPÍTULO 15 ..... 158**

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE LEITE E CREME DE LEITE PRODUZIDO NA REGIÃO DO MEIO OESTE CATARINENSE

Julia Zanferrari  
Patrick Alexsander Zucchi dos Santos  
Leonardo Alberto Mützenberg  
Andreza Alves de Jesus  
Thais Carla Dal Bello

Ronaldo Paolo Paludo  
Tiago da Silva Tibolla  
Mariana Cordeiro  
Elisângela Beatriz Kirst  
Marcos Paulo Vieira de Oliveira  
Luisa Wolker Fava  
Alessandra Farias Millezi

**DOI 10.22533/at.ed.13920100215**

**CAPÍTULO 16 ..... 169**

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE PRODUTOS MINIMAMENTE PROCESSADOS NAS CIDADES DE GUANAMBI, CARINHANHA E CAETITÉ, BAHIA**

Natalia dos Santos Teixeira  
Aureluci Alves de Aquino  
Edinilda de Souza Moreira  
Marcilio Nunes Moreira  
Mayana Abreu Pereira  
Carlito José de Barros Filho  
Milton Ricardo Silveira Brandão  
Maxuel Ferreira Abrantes  
Paula Tais Maia Santos

**DOI 10.22533/at.ed.13920100216**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 184**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 185**

## CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA E CONTROLE DE QUALIDADE DA FARINHA INTEGRAL DE CENTEIO E DA FARINHA DE TRIGO

Data de submissão: 04/11/2019

Data de aceite: 31/01/2020

**Valesca Kotovicz**

Universidade Estadual do Centro Oeste -  
UNICENTRO, Departamento de Engenharia de  
Alimentos

Guarapuava – Paraná

<http://lattes.cnpq.br/3132790170808504>

**Gisele Kirchbaner Contini**

Universidade Estadual do Centro Oeste -  
UNICENTRO, Departamento de Engenharia de  
Alimentos

Guarapuava – Paraná

<https://orcid.org/0000-0003-1369-3515>

**Ivo Mottin Demiate**

Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG,  
Departamento de Engenharia de Alimentos  
Ponta Grossa – Paraná

<http://lattes.cnpq.br/7271461019945310>

**Ana Claudia Bedin**

Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG,  
Departamento de Engenharia de Alimentos  
Ponta Grossa – Paraná

<http://lattes.cnpq.br/6344107372645181>

**Alana Martins**

Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG,  
Departamento de Engenharia de Alimentos  
Ponta Grossa – Paraná

<https://orcid.org/0000-0002-3543-8972>

**Rafaela Gomes da Silva**

Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG,  
Departamento de Engenharia de Alimentos  
Ponta Grossa – Paraná

<http://lattes.cnpq.br/2635639239130857>

**RESUMO:** A reologia das farinhas é de suma importância para a indústria de alimentos, pois, para cada produto final requerido as características reológicas das farinhas são específicas, e essas propriedades são verificadas por meio de diferentes análises com utilização basicamente de farinha, água e sal. Já o controle de qualidade consiste na padronização de um processo ou produto. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade tecnológica de grãos e farinha integral de centeio e grãos e farinha refinada de trigo, por meio de análises físico-químicas e reológicas tais como: umidade, cinzas, glúten úmido e seco, número de queda, peso hectolitro, farinografia e alveografia. Mediante análises físico-químicas foi possível verificar que a umidade está de acordo com os valores dispostos na legislação e encontrados por outros autores. Verificou-se também que a farinha integral de centeio é mais escura que a farinha de trigo devido ao seu teor mineral ser superior ao da farinha de trigo, e que a farinha integral de centeio possui menor teor de glúten o qual influencia diretamente nas

análises reológicas sendo a farinha integral de centeio considerada uma farinha fraca para a panificação. Porém, essa farinha possui alto teor de fibras e uma dieta rica em centeio (*Secale cereale L*) pode contribuir para a redução do nível de insulina, assim como auxiliar na prevenção de diabetes, problemas de constipação e pode reduzir o risco de doenças cardiovasculares e de alguns tipos de câncer.

**PALAVRAS-CHAVE:** panificação, *Triticum aestivum*, *Secale cereale L.*, avaliação tecnológica, reologia.

## REOLOGICAL CHARACTERIZATION AND QUALITY CONTROL OF INTEGRAL RYE AND WHEAT FLOUR

**ABSTRACT:** The rheology of flour is a prime importance for food industry, because for each final product required the rheological characteristics of the flour are specific, and these properties are verified by different analyses using basically flour, water and salt. On the other hand, the quality control consists in a process or product standardization. This work aimed to evaluate the technological quality of rye grains and whole wheat flour and refined wheat grains through physicochemical and rheological analysis such as: moisture and ash content, wet and dry gluten, falling number, weight hectoliter, farinograph and alveograph characteristics. According to physicochemical analysis it was possible to verify that the moisture were in accordance with the values established in the legislation as found by other authors. It was also observed that the whole rye flour is darker than wheat flour due to its higher mineral content compared to the wheat flour, besides the lower gluten presented in whole rye flour which may directly influences the rheological analysis, once that the rye brown flour is considered a weak flour for baking process. However, this flour has high fibers content and a rye-rich diet (*Secale cereale L*) can contribute to lower insulin levels, as well as prevention of diabetes, colds and it also may reduce the cardiovascular disease risk and some types of cancers.

**KEYWORDS:** bakery, *Triticum aestivum*, *Secale cereale L.*, technology assessment, rheology.

## INTRODUÇÃO

O centeio (*Secale cereale L.*) é considerado um cereal rústico, que se adapta bem em diversos solos, é resistente a temperaturas baixas e sensível a temperaturas elevadas, seu cultivo necessita pouca aplicação de defensivo agrícola, sendo considerado um cereal de cultivo ecológico. Pode ser utilizado na alimentação animal geralmente na conformação de grãos e na alimentação humana na forma de farinha integral (NASCIMENTO JUNIOR et al., 2006).

Era considerada planta invasora no cultivo do trigo e da cevada, não se sabe ao certo qual foi exatamente seu centro de origem, mas supunha-se que seja o mesmo de outros cereais como o trigo, a cevada e a aveia, no sudoeste da Ásia (BUSHUK, 2001). No Brasil foi introduzido no século XX por meio de imigrantes alemães e poloneses

(NASCIMENTO JUNIOR et al., 2006).

A produção nacional do centeio, *Secale cereale* L, está concentrada nos estados do Paraná e Rio Grande do Sul (CONAB, 2018), sendo este um cereal conhecido por ser rico em fibras alimentares, principalmente arabinoxilanos (DORING et al., 2017). Utilizado geralmente para a produção de pães, cervejas, ração animal, pré-misturas e em menor quantidade para a produção de cereais matinais, flocos de centeio, bebidas destiladas e outros produtos dietéticos (KAMALELDIN et al., 2008; DE MORI, NASCIMENTO JUNIOR, MIRANDA, 2013; DRAKOS et al., 2017). O centeio é rico em gliadina, mas pobre em glutenina, conseqüentemente possui menor teor de glúten, do que a farinha de trigo, importante componente para o excelente desenvolvimento da massa (VERWIMP et al., 2007).

O trigo, *Triticum aestivum*, é amplamente produzido e cultivado no mundo sendo o grão mais utilizado para o processamento de farinha destinada a panificados, devido a seu baixo custo e as suas propriedades reológicas que possuem capacidade de formar uma massa viscoelástica, a qual retém o gás produzido durante a fermentação e o mantém nos primeiros estágios de cocção, originando um pão com excelente volume (TEDRUS et al., 2001).

A qualidade da farinha depende diretamente da qualidade de sua matéria-prima, a qual pode dispor de diferentes componentes ou propriedades reológicas, devido a fatores no momento do plantio, cultivo e armazenamento do grão. O controle de qualidade deve ser iniciado já no cultivo da planta, para assegurar cereais com alta produtividade e com o eficiente controle de insetos e pragas (GUTKOSKI; NETO, 2002; PIVA, 2007). Fatores como excesso ou falta de chuva no momento da colheita podem alterar a atividade enzimática da matéria-prima, assim como interferências no solo e tipo de cultivar plantada podem alterar a quantidade de proteínas e a coloração da farinha (GUTKOSKI, 2009). Esses fatores influenciam no momento da classificação para o uso industrial a ser designado ao produto final.

As análises reológicas possuem a finalidade de verificar como a amostra se comporta quando submetida a uma força ou tensão, para cada produto final requerido as características reológicas das farinhas são específicas, e essas propriedades são verificadas por meio de diferentes análises realizadas em diversos equipamentos com a utilização basicamente de farinha, água e sal.

A padronização dos atributos e procedimentos de um determinado produto está relacionada ao controle de qualidade, atendendo a necessidade dos clientes de forma eficiente. Essa gestão transmite ao consumidor confiança, já que produtos com qualidade assegurada são de boa procedência e sem contaminantes (FIGUEIREDO, 2001; TINOCO, RIBEIRO, 2008; SHARMA, GADENNE, 2008).

Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade e as características tecnológicas das matérias-primas centeio e trigo, utilizadas pela indústria de alimentos, e verificar se suas propriedades interferem diretamente sobre as características finais do produto.



## MATERIAIS E MÉTODOS

Amostragem: Cada amostra dos grãos de centeio e trigo contendo aproximadamente 5 kg foi submetida ao processo de produção das farinhas. Inicialmente, foi realizada a remoção das matérias estranhas dos grãos de trigo e centeio. Após, os grãos foram processados por meio de moinho experimental Idugel Chromium para produção da farinha refinada de trigo e integral de centeio.

### Análises físico-químicas e reológicas

As amostras de grãos de centeio e trigo e suas respectivas farinhas foram submetidas às análises de umidade, teor de cinzas, glúten úmido, e peso hectolitro (segundo ITMSL - Instrução de Trabalho Moinho São Luiz, ITMSL009, ITMSL008 e ITMSL013, ITMSL005, respectivamente), número de queda (AACC 56-81.03), além das análises de farinografia (AACC 54-21.01), *falling number* (AACC 56-81.03), alveografia (AACC 54-30.02) e cor instrumental. Todas as análises foram realizadas em triplicata e de forma idêntica. Somente a análise de farinografia foi realizada por laboratório terceirizado.

Glúten úmido: A determinação do glúten úmido foi realizada por meio da lavagem da amostra. Foram pesados 10 g de farinha e adicionados 5 mL de solução de cloreto de sódio a 2%, promovendo-se a mistura. Deixou-se a massa formada descansar por 15 minutos em solução de cloreto de sódio 2% em seguida com o uso de água deionizada foi lavada a amostra para a separação das proteínas insolúveis formadoras do glúten. A porcentagem de glúten úmido foi obtida na base de 14% de umidade, calculando-se a relação entre o peso total do glúten úmido g-1 e 100% de umidade da amostra (AACC, 1995).

Número de queda: O número de queda foi obtido por meio do equipamento *falling number* de Haberg, que possibilita medir a capacidade da enzima alfa-amilase em liquefazer o gel de amido, a medida é realizada pelo tempo em que a haste do equipamento leva para descer/cair através de um gel formado pela farinha em contato com água a uma temperatura constante de 100 °C (AACC, 1995).

Peso hectolitro: Determinou-se a massa de 100 litros, expressa em quilogramas por hectolitro ( $\text{kg hl}^{-1}$ ), utilizando-se balança para peso específico modelo *Determinator of Hectoliter Weight*.

Alveografia: Realizada no alveógrafo Chopin, a alveografia é a análise que avalia os parâmetros tenacidade, extensibilidade e força do glúten, simulando o comportamento da massa durante o processo de fermentação. Foram pesados 250 g de farinha e a massa preparada com uma solução salina 2,5% com quantidade de solução baseada na porcentagem de umidade da amostra, sendo então, extrusada da masseira e modelada seguindo um molde padrão; após um breve descanso, a massa sofre uma insuflação de ar até o rompimento da bolha formada. Os parâmetros da massa podem ser analisados usando o gráfico formado durante o processo.

**Farinografia:** Realizada em um farinógrafo Brabender, esta análise possibilita avaliar a resistência oferecida pela massa quando submetida a uma ação mecânica constante.

**Cor:** Esta análise foi realizada com o auxílio do equipamento colorímetro Minolta, que fornece três variáveis, as quais permitem interpretar os resultados de forma que, a variável L mede a claridade da amostra, a variável a verifica uma tendência maior ao verde ou ao vermelho e a variável b uma tendência maior ao amarelo ou ao azul.

### **Análises estatísticas**

As respostas investigadas foram analisadas estatisticamente pela ANOVA e as médias comparadas pelo Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) usando o *software* Statistica 7.0.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As amostras de grãos de trigo e centeio foram avaliadas quanto ao peso hectolitro ( $\text{kg hL}^{-1}$ ). As amostras de farinhas de trigo e de centeio foram avaliadas o teor de umidade, cinzas e glúten (úmido e seco), e ainda foram realizadas as análises de farinografia, *falling number*, alveografia e cor. Todos os resultados das análises estão apresentados na Tabela 1.

Os resultados das análises de umidade estão dentro das normas técnicas de legislação que definem teor máximo para a farinha de trigo de 15% e para a farinha de centeio integral teor máximo de 14% (BRASIL, 1978). Os valores de umidade para o trigo estão de acordo com os valores encontrados por Souza et al. (2008), que avaliaram a qualidade tecnológica de grãos e farinhas de trigo nacionais e importados e encontraram valores que variaram de 13,1 a 14,1 %. Para a umidade da farinha integral de centeio, o valor está próximo ao valor encontrado por Stępniewska et al. (2018), os quais avaliaram a qualidade do cozimento da farinha de centeio e encontram 14% de umidade. Esta diferença pode ser justificada pela umidade inicial do grão ou pela umidade proveniente da etapa de preparação do grão para moagem.

Valores superiores a 14% de umidade podem ocasionar problemas de armazenamento, pois, pode ocorrer à formação de grumos na farinha, e a disponibilidade de água faz com que ocorra a aceleração das reações químicas e enzimáticas as quais deterioram o produto alterando a cor e o sabor e reduzindo sua vida útil (FREO et al. 2011).

Quanto à análise colorimétrica pode-se verificar que a luminosidade da farinha de centeio integral, é menor quando comparada com a farinha de trigo, ou seja, a farinha integral de centeio é mais escura e isso pode ser justificado pelo conteúdo de fibras e de matéria inorgânica três vezes maiores do que na farinha de trigo. O valor de cinzas superior na farinha de centeio integral possui relação com o conteúdo de fibras presente nesta farinha, pois como se trata de uma farinha integral, esta contém

o embrião (gérmen), farelo e o endosperma do grão, enquanto que a farinha de trigo que passa por um processo de refinação contém somente o endosperma.

<b>Análise</b>	<b>Farinha de Trigo</b>	<b>Farinha de Centeio Integral</b>
Umidade (%)	14	13
Cinzas (%) B.S	0,54	1,87
Glúten úmido (%)	31,25	**
Glúten seco (%)	10,42	**
<b>Farinografia</b>		
Absorção de água (%)	63,5	60
Tempo de desenvolvimento (min)	7,5	7
Estabilidade (min)	14,9	6,9
ITM (U.B)	21	63
Falling Number(s)	363	206
<b>Alveografia</b>		
P (mm)	115	**
L (mm)	62	**
P/L	2,04	**
W (x 10-4 J)	316	**
Peso Hectolitro	78	76
<b>Cor</b>		
L	92,7	86,9
A	0,7	1,5
B	9,3	6,7

Tabela 1 – Resultados das avaliações físico-químicas e reológicas dos grãos e das farinhas de trigo e de centeio integral.

Fonte: elaborado pelo autor (2018) B.U – Base úmida; B.S – Base seca; ITM –Índice de tolerância à mistura; U.B – Unidade Brabender; \*\* - Não foi possível analisar.

Nos resultados da análise de farinografia foi possível verificar que a estabilidade da massa feita com a farinha de centeio tolerou menos tempo (apenas 6,9 minutos) de batimento do que a massa feita com a farinha de trigo, que tolerou até 14,9 minutos. Em relação a absorção de água, esta foi menor para a farinha com menor quantidade de glúten, que neste caso é a farinha de centeio, visto que a quantidade e a qualidade do glúten determinam uma forte absorção de água e uma elevada elasticidade da massa, a qual é uma característica requerida para produtos panificados (SALES; VITTI, 1987; CALDEIRA et al., 2000).

Os parâmetros P e L avaliados na análise de alveografia são indicativos para predizer a “força” da farinha. A tenacidade (P) indica a resistência ao trabalho mecânico, estando diretamente relacionada com a capacidade de absorção de água da farinha e a extensibilidade (L) demonstra a capacidade que a massa oferece ao ser alongada e se relaciona com o volume específico do pão (ORO, 2013). As farinhas podem ser classificadas pela relação entre o P e o L, farinhas resultantes em P/L superiores 1,5 são farinhas denominadas fortes com glúten tenaz, estas são destinadas a produção

de massas alimentícias, já as farinhas com valores abaixo 0,60 chamadas de farinhas fracas com glúten extensível são destinadas a produção de biscoitos e por fim, as farinhas com P/L balanceado entre 0,61 e 1,20 denominadas farinhas fortes, são destinadas a panificação (GUARIENTI, 1993). A partir dos resultados da alveografia pode-se definir a designação da farinha analisada, em que o valor de P/L de 2,04, remete a uma farinha forte (HADNAVED ET AL., 2013), com características requeridas para indústria de panificação.

Na análise de número de queda a farinha de centeio integral apresentou baixo valor de *falling number* (206 s) demonstrando que a farinha possui alta atividade enzimática, ou seja, possui alto teor de alfa-amilase enquanto que a farinha de trigo apresentou valor equilibrado para o número de queda (363 s), indicando uma mediana atividade diastática. A atividade diastática da farinha é de suma importância para o setor de panificação, pois, baixa quantidade de  $\alpha$ -amilase produzirá pães com textura interna seca e quebradiça, já para as farinhas com alta atividade enzimática, os pães serão produzidos com características de miolo escuro e pegajoso (GUARIENTI, 1993; MÓDENES; SILVA; TRIGUEROS, 2009).

O peso hectolitro (PH) está diretamente relacionado com a qualidade do grão, com sua classificação e valorização no mercado. O resultado desta análise é influenciado por diversos fatores como: a presença de matérias estranhas e grãos quebrados, pela forma, densidade e tamanho do grão. Assim, quanto maior o peso hectolitro, melhor a qualidade do grão e maior será o valor pago pela matéria-prima, pois, maior será o rendimento de farinha. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), valores de PH superiores a 78 classificam o trigo como tipo 1 (BRASIL, 2010), de modo que o peso hectolitro está relacionado à porcentagem de extração do grão; um trigo com peso hectolitro de 78,0 possui uma possível extração de 78% o qual tem valor mínimo cotado pelo mercado, e este valor aumenta conforme aumenta o PH (MAZZUCO et al., 2002; PARK et al., 2007; NUNES et al., 2011). Nesta análise verificou-se valores de PH de 78 e 76 para o trigo e centeio respectivamente, podendo este trigo ser classificado como tipo 1, já para o centeio não existe legislação vigente sobre os padrões de identidade e qualidade.

As análises de glúten e alveografia não foram possíveis de ser realizadas para a farinha de centeio. Para análise de alveografia não se pode utilizar o mesmo método de análise da farinha de trigo devido sua alta proporção de fibras, a massa com farinha integral de centeio apresentou-se. Já para a análise de glúten, não foi possível realizar o método de lavagem do glúten para retirada do amido, devido à pequena quantidade de proteínas formadoras do glúten, com a solubilidade do restante dos componentes em solução salina a amostra se desintegrou.

## CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que as análises físico-químicas e reológicas de grãos e farinhas de trigo e centeio são de grande importância para o controle de qualidade das matérias-primas e produtos e para o controle do processo de fabricação de pães. O conhecimento da caracterização físico-química e reológica de farinhas torna possível controlar quais tipos de aditivos devem ser empregados, bem como quais os tipos de mesclas devem ser realizadas para atender as especificações das farinhas requeridas para determinados produtos.

## REFERÊNCIAS

- AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTRY. Approved Methods of the AACC. Method 38-12. Wet Gluten and Gluten Index. *Minnesota: Eagan Press*, 1200p, 1995.
- BRASIL. Ministério da saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. NORMAS TÉCNICAS ESPECIAIS, do Estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. CNNPA nº12 DE 1978.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010. Regulamento técnico do trigo. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 29, p. 2, 1 dezembro de 2010.
- CALDEIRA, N. Q. N.; LIMA, Z. L. A.; SEKI, A. R.; RUNJANEK, F. D. Diversidade de trigo, tipificação de farinhas e genotipagem. *Rev. Biotec. Cien. Desenv.*, Brasília, v. 3, n. 16, p. 44-48, 2000.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. *Acomp. safra bras. grãos*, v. 5 Safra 2017/18 - Nono levantamento, Brasília, p. 1-178 Junho de 2018. Disponível também em: <<http://www.conab.gov.br>> Acesso: 05/07/2018. ISSN: 2318-6852.
- DE MORI, C.; NASCIMENTO JUNIOR, A.; MIRANDA, M. Z. Aspectos econômicos e conjunturais da cultura do centeio no mundo e no Brasil. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2013. 26 p. Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do142.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do142.htm)> . Acesso: 16/07/2018.
- DÖRING, C., HUSSEIN, M.A., JEKLE, M. & BECKER, T. On the assessments of arabinoxylan localization and enzymatic modifications for enhanced protein networking and its structural impact on rye dough and bread. *Food Chem.*, 229, 178, 2017.
- DRAKOS, A., KYRIAKAKIS, G., EVAGELIOU, V., PROTONOTARIOU, S., MANDALA, I. & RITZOULIS, C. Influence of jet milling and particle size on the composition, physicochemical and mechanical properties of barley and rye flours. *Food Chem.*, 215, 326–332, 2017.
- FIGUEIREDO, V.F.; NETO, P.L.O.C. Implantação do HACCP na indústria de alimentos. *Revista Gest. & Prod.*, UFSCAR. V.8, N.1, P.100-111, abril, 2001.
- FREO, J. D. et al. Propriedades físicas e tecnológicas de farinha de trigo tratada com terra diatomácea. *Cien. Rural*, 2011.
- GUARIENTI, E.M. Qualidade industrial de trigo. Passo. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 27p. 1993. CDD 633.11
- GUTKOSKI, L. C.; JACOBSEN NETO, R. Procedimento para teste laboratorial de panificação: pão tipo forma. *Cienc. Rural*, v. 32, n. 5, p. 873–879, 2002.



- GUTKOSKI, L. C. Controle de Qualidade de grãos e farinhas de cereais. Universidade de Passo Fundo – *Cent. de pesq. e alim.* Passo Fundo – RS, 2009. Disponível em: Acesso em 09 Ago. 2018.
- HADNAĐEV, M.; DAPCEVIĆ DADNAĐEV T.; SIMURINA, O; FILIPCEV, B. Empirical and fundamental rheological properties of wheat flour dough as affected by different climatic conditions. *J. Agric. Sci. Technol.*, v. 15, p. 1381-1391, 2013.
- KAMALELDIN, A.; ĀMAN, P.; ZHANG, J. X.; KNUDSEN, K. E. B.; POUTANEN, K.; HAMAKER, B. R. Rye bread and other rye products. In: *Technol. Funct. Cereal Prod.*, p. 233–260. 2008.
- MAZZUCO, H.; PORTELLA J. A.; JUNIOR, W. B.; ZANOTTO, D. L.; MIRANDA, M. Z.; AVILA, V. S. Influência do estágio de maturação na colheita e temperatura de secagem de grãos de trigo sobre os valores de energia metabolizável aparente corrigida (EMAc) em frangos de corte. *R. Braz. zootech.*, Viçosa, v. 31, n. 6, p. 2221-2226, 2002.
- MÓDENES, A. N.; SILVA, A. M.; TRIGUEROS, D. E. G. Avaliação das Propriedades Reológicas do Trigo Armazenado. *Cienc. Tecnol. Aliment.*, v. 3, p. 508-512, 2009.
- NASCIMENTO, J. A.; LUNARDI, L.; DE MORI, C. **Cultivares de triticale e de centeio.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/84211/1/CNPT-DOC.-66-06.pdf>> Acesso em: 30/03/2019.
- NUNES, A. S.; SOUZA, L. C. F.; VITORINO, A. C. T.; MOTA, L. H. S. Adubos verdes e doses de nitrogênio em cobertura na cultura do trigo sob plantio direto. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1375-1384, out./dez. 2011
- ORO, T. Adaptação de métodos para avaliação da qualidade tecnológica de farinha de trigo integral. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.
- PARK, K.J.; ANTONIO, G. C.; OLIVEIRA, R. A.; PARK, K. J. B. Conceitos de processos e equipamento de secagem. *CT&EF. Campinas*, São Paulo, 2007.
- PIVA, M. T. Qualidade da farinha de trigo com diferentes aplicações de nitrogênio na base. Monografia. Faculdade Assis Gurgacz. Cascavel-Pr, 2007.
- SALES, A. M.; VITTI, P. Estudo preliminar sobre propriedades tecnológicas de panificação da farinha mista de trigo e amaranto. *Col. Ital*, Campinas, v. 17, n. 1, p. 49-53, 1987.
- SHARMA, B.; GADENNE, D. An empirical investigation of the relationship between quality management factors and customer satisfaction, improved competitive position and overall business performance. *J. Strategic Marketing*, v. 16, n. 4, p. 301-14, 2008.
- SOUZA, E. L. DE; LÚCIA, T.; STAMFORD, M.; ALVACHIAN, S.; ANDRADE, C. Qualidade tecnológica de grãos e farinhas de trigo nacionais e importados Technological quality of national and imported wheat grain and wheat flours. *Cienc. Tecnol. Aliment.* v. 28, n. 1, p. 220–225, 2008.
- STĘPNIEWSKA, S.; SŁOWIK, E.; CACAK, G.; DARIA, P.; ANNA, R. Prediction of rye flour baking quality based on parameters of swelling curve. *Eur. Food Res. Technol.*, v. 244, n. 6, p. 989–997, 2018.
- TACO - Tabela brasileira de composição de alimentos. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP. - 4. ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP/NEPA, 2011. 161 p. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php?ativo=tabela>>. Acesso em: 08 jul. 2018.
- TEDRUS, A. S., G ORMENESE, C.S.C.R., SPERANZA, S. M.; CHANG, Y. K.; BUSTOS, F. M. Estudo

da adição de vital glúten à farinha de arroz, farinha de aveia e amido de trigo na qualidade de pães. *Cienc. Technol. Aliment.* v. 21 n.1 Campinas Jan./Apr. 2001.

TINOCO, M. A. C.; RIBEIRO, J. L. D. Estudo qualitativo dos principais atributos que determinam a percepção de qualidade e de preço dos consumidores de restaurantes a la carte. *Gest. & Prod.*, v. 15, n. 1, 2008.

VERWIMP, T.; COURTIN, C. M.; DELCOUR, J. A.; HUI, Y. H. Rye constituents and their impact on rye processing. In: *Food Biochem. and Food Proces.*, p. 567–592, 2007.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Açaí 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54  
Adição 38, 58, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 80, 82, 88, 89, 91, 92, 95, 96, 114, 115, 117, 118, 119, 122, 123, 131, 132, 133  
Alfarroba 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124  
Amêndoa 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 45  
Análise 1, 4, 8, 14, 17, 18, 19, 20, 26, 31, 36, 52, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 65, 69, 70, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 87, 89, 91, 92, 93, 97, 99, 100, 102, 104, 108, 109, 110, 111, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 129, 130, 132, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 162, 168, 172, 182, 183  
Aplicação 14, 20, 67, 68, 69, 71, 76, 77, 80, 104, 106, 134, 135, 142, 145  
Araçá-boi 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 99, 100  
Armazenamento 14, 15, 16, 19, 31, 101, 102, 107, 109, 141, 143, 155, 165, 166, 171

### B

Bagaço 21, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133  
Bahia 77, 90, 100, 149, 150, 152, 154, 156, 167, 169, 170, 171, 172  
Bioativos 2, 3, 10, 18, 20, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 77, 184  
Biscoitos 9, 60, 61, 62, 65, 66, 93, 111, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 123, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 133  
Bolos 9, 16, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 117

### C

Caracterização 11, 12, 14, 18, 19, 20, 22, 23, 27, 31, 32, 33, 40, 44, 53, 65, 68, 69, 73, 76, 77, 93, 99, 100, 105, 112  
Centeio 57, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113  
Comercializado 34, 52, 80, 101, 141, 149, 150, 152, 156, 167  
Cookie 65, 66, 116, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 133  
Creme 34, 38, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 166

### D

Diagnóstico 66, 134, 142, 144, 146

### E

Elaboração 12, 53, 56, 57, 58, 66, 91, 92, 96, 99, 115, 117, 118, 120, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 133, 156, 178

### F

Farinha 1, 2, 3, 4, 9, 10, 34, 38, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 133  
Farinha de arroz 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 114

## G

Geleia 28, 31, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

## I

Índice de qualidade 101, 102, 103, 104

## J

Jambolão 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32

## L

Leguminosas 55, 57, 58, 59, 61, 66, 117

Leite 12, 67, 69, 71, 73, 77, 124, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167

## M

Meio oeste 158

Micoflora 33, 34, 40, 48

Microrganismos 39, 135, 140, 145, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 165

Microscópica 33, 41, 44

Minimamente 169, 170, 171, 172, 181, 182, 183

## O

Osmarin 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77

## P

Pasteurizado 149, 150, 152, 154, 156, 157, 160, 165, 167

Pescado 101, 102, 104

Physalis 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

Polpa 17, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 81, 84, 85, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 99, 117, 127

Processados 22, 77, 108, 167, 169, 170, 171, 172, 180, 181, 183

Produção 1, 2, 3, 11, 15, 16, 28, 31, 34, 37, 39, 43, 51, 52, 64, 70, 71, 73, 77, 80, 88, 90, 95, 100, 107, 108, 111, 116, 117, 118, 127, 128, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 142, 143, 146, 147, 148, 151, 152, 155, 159, 160, 162, 165, 167, 170, 177, 180

Produzido 39, 76, 107, 134, 135, 138, 146, 154, 158

## Q

Qualidade 2, 4, 16, 17, 20, 34, 35, 36, 39, 52, 53, 60, 61, 65, 77, 82, 84, 95, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 107, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 121, 123, 126, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 169, 171, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 182

Queijaria 67

## R

Reológica 53, 105, 112

Resistentes 149, 151, 152, 155, 156

Rondônia 77, 134, 135, 142, 151

## S

Sensorial 31, 35, 55, 59, 62, 64, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 87, 89, 91, 92, 93, 97, 99, 100, 101, 102, 115, 117, 119, 120, 121, 122, 124, 125, 126, 129, 130, 132, 133

Sucos 28, 38, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 87, 89, 90, 127



 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**