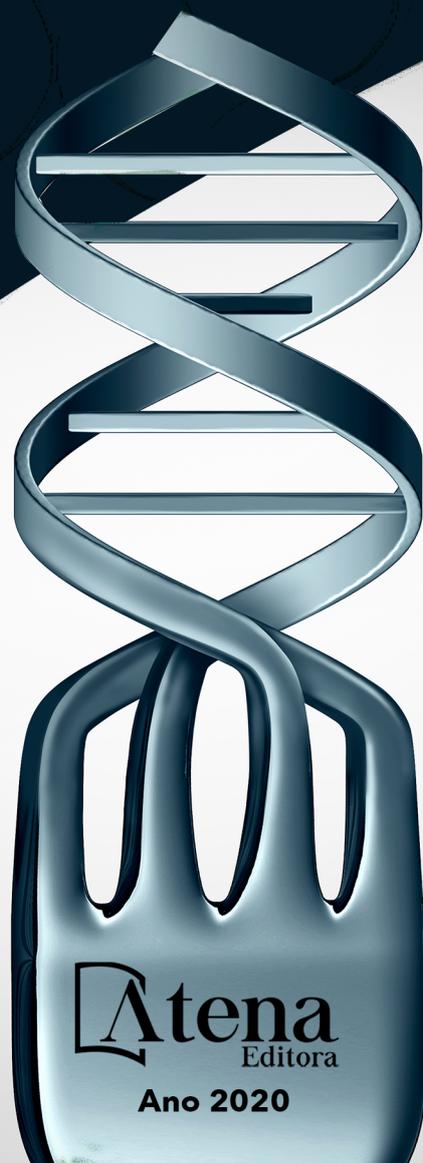


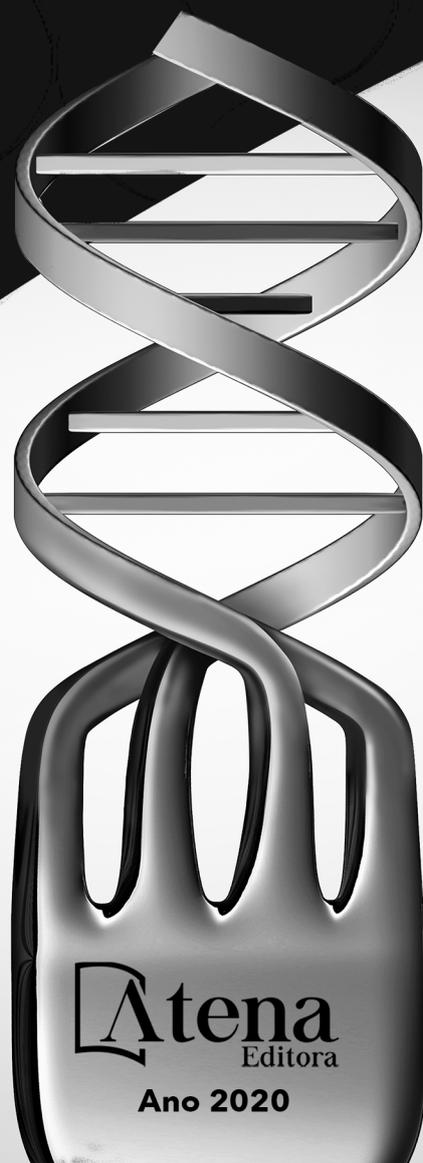
EQUIDADE E SUSTENTABILIDADE NO CAMPO DA SEGURANÇA ALIMENTAR GLOBAL

FLÁVIO FERREIRA SILVA
(ORGANIZADOR)



EQUIDADE E SUSTENTABILIDADE NO CAMPO DA SEGURANÇA ALIMENTAR GLOBAL

FLÁVIO FERREIRA SILVA
(ORGANIZADOR)



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: Natália Sandrini de Azevedo

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

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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

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

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

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

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. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
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
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
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 Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
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
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

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. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof. Me. Heriberto Silva Nunes Bezerra – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E64	<p>Equidade e sustentabilidade no campo da segurança alimentar global [recurso eletrônico] / Organizador Flávio Ferreira Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia. ISBN 978-65-5706-024-7 DOI 10.22533/at.ed.247202404</p> <p>1. Alimentos – Análise. 2. Alimentos – Indústria. 3. Tecnologia de alimentos. I. Silva, Flávio Ferreira.</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

A obra "Equidade e Sustentabilidade no Campo da Segurança Alimentar Global" é composta por 16 capítulos elaborados a partir de publicações da Atena Editora e aborda temas importantes, oferecendo ao leitor uma visão ampla de aspectos que transcorrem por vários assuntos deste campo.

Há uma preocupação crescente no campo da segurança alimentar global e os esforços científicos para verificar os parâmetros equidade e sustentabilidade de produtos alimentares são imprescindíveis. Tratando-se de um assunto de tamanha relevância, a ciência deve sempre trazer novas pesquisas a fim de elucidar as principais lacunas e trazer soluções frente aos gargalos enfrentados.

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

Esperamos que esta leitura seja capaz de sanar suas dúvidas e propiciar a base intelectual ideal para que se desenvolva novos pensamentos acerca deste tema tão importante.

Flávio Ferreira Silva (Flávio Brah)

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
APLICAÇÃO DE LEVEDURAS PRODUTORAS DE β -GLICOSIDASES NA FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA DA POLPA DE MANGA “ESPADA”	
Lucy Mara Nascimento Rocha Josilene Lima Serra Adenilde Nascimento Mouchreck Alicinea da Silva Nojosa Rayone Wesley Santos de Oliveira Jonas de Jesus Gomes da Costa Neto Silvio Carlos Coelho Leidiana de Sousa Lima	
DOI 10.22533/at.ed.2472024041	
CAPÍTULO 2	11
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA QUALIDADE DE AMOSTRAS DAS PRINCIPAIS MARCAS DE CERVEJA PILSEN BRASILEIRAS	
Ana Carolina Ferraz de Araújo Torati	
DOI 10.22533/at.ed.2472024042	
CAPÍTULO 3	20
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE DOCE TIPO BEIJINHO DE BAGAÇO DE BETERRABA COM CASCA DE ABACAXI	
Carlos Alberto de Jesus Filho Alana Uchôa Pinto Sádwa Fernandes Ribeiro	
DOI 10.22533/at.ed.2472024043	
CAPÍTULO 4	30
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE CRU REFRIGERADO DE TANQUES DE EXPANSÃO DE PROPRIEDADES RURAIS DE UMA REGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO	
Kamilla Fagundes Duarte Barbosa Leyde Emanuelle Costa Pereira Amauri Ernani Torres Areco Ana Lúcia Borges de Souza Faria Elka Machado Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.2472024044	
CAPÍTULO 5	36
PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF FLOUR FROM FREEZE-DRIED BEET STEMS (<i>Beta vulgaris</i> L.)	
Michelle de Mesquita Wasum Poliana Deyse Gurak	
DOI 10.22533/at.ed.2472024045	
CAPÍTULO 6	46
COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E ANÁLISE SENSORIAL DE PÃES DE HAMBÚRGUER OBTIDOS DE SUBPRODUTO DE INDÚSTRIA CERVEJEIRA	
Letícia de Souza Oliveira Emilly Rita Maria de Oliveira Alcides Ricardo Gomes de Oliveira Adaelson Firmino da Silva Junior Cassiano Oliveira da Silva	

CAPÍTULO 7 56

COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DE IOGURTE GREGO COM GELEIA DE CAJÁ (*Spondia Mombin L.*) E PÓLEN APÍCOLA

Auriane Lima Santana
Jaqueline Martins de Paiva Lima
Isabelly Silva Amorim
Danyelly Silva Amorim
Josyane Brasil da Silva
João Hamilton Pinheiro de Souza
Adriano César Calandrini Braga
Bruna Almeida da Silva

DOI 10.22533/at.ed.2472024047

CAPÍTULO 8 63

ÓLEO DE SEMENTE DE MARACUJÁ (*Passiflora edulis f flavicarpa*): COMPOSIÇÃO QUÍMICA E FUNCIONALIDADE EM ALIMENTOS

Gerlane Souza de Lima
Francisco Humberto Xavier Júnior
Thayza Christina Montenegro Stamford

DOI 10.22533/at.ed.2472024048

CAPÍTULO 9 76

PROCESSAMENTO E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA GELEIA DE ABRICÓ (*Mammea americana L.*)

Nayara Pereira Lima
Denzel Washihgton Cardoso Bom Tempo
Auxiliadora Cristina Corrêa Barata Lopes

DOI 10.22533/at.ed.2472024049

CAPÍTULO 10 85

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA FARINHA DA CASCA DO MANGOSTÃO (*Garcinia mangostana L.*)

Isabelly Silva Amorim
Danyelly Silva Amorim
Jamille de Sousa Monteiro
Ana Beatriz Rocha Lopes
Andreza de Brito Leal
Marcos Daniel Neves de Sousa
Bruna Almeida da Silva
Adriano César Calandrini Braga

DOI 10.22533/at.ed.24720240410

CAPÍTULO 11 92

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO CENTESIMAL DE BOLINHO DE BATATA DOCE COM CORVINA (*Micropogonias furnieri*) DEFUMADA

Leliane da Silveira Barbosa Gomes
Jullie Nicole Jansen Siqueira
Jiullie Delany Bastos Monteiro
Élida de Souza Viana
Rayza Silva Pereira
Nara Hellem Brazão da Costa
Iara Eleni de Souza Pereira

CAPÍTULO 12	98
O PAPEL DA SOJA E INGREDIENTES A BASE DE SOJA NO DESENVOLVIMENTO DE ALIMENTOS FUNCIONAIS AUXILIARES NO TRATAMENTO DO DIABETES TIPO II	
Wanessa Costa Silva Faria Mayra Fernanda de Sousa Campos Wander Miguel de Barros Helena Maria Andre Bolini	
DOI 10.22533/at.ed.24720240412	
CAPÍTULO 13	119
PRODUÇÃO DE UMA AGUARDENTE DE JUNÇA (<i>Cyperus esculentus</i>) ADICIONADA DE MICROESFERAS DE SEU EXTRATO POR GELIFICAÇÃO IÔNICA	
Áquila Cilícia Silva Serejo Aline Barroso Freitas Jonas de Jesus Gomes da Costa Neto Silvio Carlos Coelho Leidiana de Sousa Lima	
DOI 10.22533/at.ed.24720240413	
CAPÍTULO 14	128
ESTUDO COMPARATIVO DE PROCESSOS DE SECAGEM DE CAFÉ EM DIFERENTES INTERVALOS DE EXPOSIÇÃO POR MICRO-ONDAS	
Anderson Arthur Rabello Fátima de Cássia Oliveira Gomes Ana Maria de Resende Machado Christiano Pedro Guirlanda	
DOI 10.22533/at.ed.24720240414	
CAPÍTULO 15	137
NOVO SISTEMA NA QUANTIFICAÇÃO DA EFICIÊNCIA NA EXTRAÇÃO E USO DE ÓLEO DE BORRA DE CAFÉ	
Gabriela Araújo Borges José Roberto Delalibera Finzer Thiago dos Santos Nunes Marília Assunta Sfredo	
DOI 10.22533/at.ed.24720240415	
CAPÍTULO 16	152
HÁBITOS ALIMENTARES DE PERSONAL TRAINERS DE ACADEMIAS PARTICULARES DO RECIFE/PE	
Henri Adso Ferreira Medeiros Ana Carolina dos Santos Costa Nathalia Cavalcanti dos Santos Edenilze Teles Romeiro	
DOI 10.22533/at.ed.24720240416	
SOBRE O ORGANIZADOR	167
ÍNDICE REMISSIVO	168

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA QUALIDADE DE AMOSTRAS DAS PRINCIPAIS MARCAS DE CERVEJA PILSEN BRASILEIRAS

Data de aceite: 13/04/2020

Ana Carolina Ferraz de Araújo Torati

<http://lattes.cnpq.br/2191576953265056>

RESUMO: A cerveja do tipo Pilsen é a bebida alcoólica mais consumida no Brasil. De acordo com a Associação Brasileira da Indústria da Cerveja (CERVBRASIL), há cerca de 117 mil hectares plantados com cereais designados à fabricação de cerveja no Brasil, que é o terceiro maior produtor mundial dessa bebida. Dada importância desta bebida para economia brasileira, o objetivo deste trabalho foi avaliar físico-quimicamente a qualidade de amostras das três principais marcas de cervejas do tipo Pilsen produzidas industrialmente no Brasil e, assim, verificar se as mesmas atendem aos padrões de qualidade estabelecidos pelo Decreto nº 6.871, de 4 de julho de 2009, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Para isso, foram coletadas amostras de cerveja Pilsen das marcas, chamadas genericamente, A, B e C, disponíveis no comércio de Araras-SP e região, para as quais foram determinados pH, grau alcoólico, turbidez, densidade relativa, extrato seco total,

acidez total, grau sacrométrico e grau de fermentação, empregando-se os procedimentos padrões do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

PALAVRAS-CHAVE: Cerveja Pilsen, qualidade, análises físico-químicas

ABSTRACT: Pilsen beer is the most consumed alcoholic beverage in Brazil. According to the Brazilian Beer Industry Association (CERVBRASIL), there are about 117,000 hectares planted with cereals designated for brewing in Brazil, which is the world's third largest producer of beer. Given the importance of this drink to the Brazilian economy, the objective of this work was to physically and chemically evaluate the quality of samples of the three main brands of industrially produced Pilsen beers in Brazil, and thus to verify whether they meet the quality standards established by Decree. No. 6,871, of July 4, 2009, which provides for the standardization, classification, registration, inspection, production and inspection of beverages. For this, samples of Pilsen beer of the brands, generically called A, B and C, commercially available in Araras-SP and region were collected, for which pH, alcohol content, turbidity, relative density, total dry extract were determined. total acidity, saccharometric degree

and degree of fermentation, using the standard procedures of the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply.

KEYWORDS: Lager beer, quality, physicochemical analysis

1 | INTRODUÇÃO

A cerveja foi descoberta aproximadamente 10.000 a.C., em uma região nomeada como Crescente Fértil, atual Egito, sudeste da Turquia e que vai até a fronteira entre Irã e Iraque. Os grãos ali plantados não eram apropriados para o consumo quando crus, mas sabia-se que era possível torná-los consumíveis esmagando-os e mergulhando-os na água. Por isso, no início, os cereais eram supostamente acrescentados numa sopa, e logo descobriu-se que os mesmos continham alguma substância que a fazia ficar grossa, o amido (STANDAGE, 2005).

Assim, os cereais antes, sem grande importância na dieta da população da época, passaram a ficar mais interessantes após a descoberta de certas propriedades. A primeira descoberta foi que os grãos úmidos em água, germinavam com sabor doce, tornando-se maltados. A segunda descoberta foi ainda mais importante, o mingau preparado com grãos maltados e deixados em repouso por alguns dias tornava-se parcialmente efervescente e deleitosamente embriagante, graças à atuação de leveduras do ar, que fermentavam o açúcar, convertendo-o em álcool. Em outras palavras, o mingau transformava-se na cerveja (STANDAGE, 2005).

No século XIII os monges começaram a produzir cerveja em grande quantidade e mudaram a receita, adicionando lúpulo. Posteriormente, na Alemanha, foi decretada em 1516, a lei da Pureza pelo duque da Baviera, a qual regimentava que a cerveja precisaria ser produzida unicamente com água, malte e lúpulo (MORADO, 2009).

No século XVII, a cerveja chegou ao Brasil pela companhia das Índias Ocidentais, com a colonização holandesa (1634-1654). A cerveja saiu do país junto com os holandeses e só voltou um século e meio mais tarde, no final do século XVIII e início do século seguinte, com a família real portuguesa em 1808 (SANTOS, 2003).

Com a globalização do processo de produção da cerveja, houve um aumento da concorrência, e passou-se a incluir cereais de menor custo na sua fabricação, como arroz e milho, o que beneficiou a produção em grande escala e baixou o custo final para o consumidor desta bebida (MORADO, 2009). No mundo moderno a cerveja é a bebida alcoólica mais consumida em todo o planeta (NELSON, 2005).

De acordo com a Associação Brasileira da Indústria da Cerveja (CERVBRASIL), o Brasil possui cerca de 117 mil hectares plantados com cereais designados à fabricação de cerveja, sendo o terceiro maior produtor mundial (GOVERNO DO

BRASIL, 2017). No que diz respeito ao consumo, a cerveja é a bebida alcoólica mais consumida no Brasil, que por sua vez fica em nono lugar como maior consumidor mundial (DELLA LUCIA et al., 2011).

As cervejas são classificadas de acordo com o grau de fermentação, sendo denominadas como Ale, aquelas obtidas a partir de alta fermentação e Lager, as obtidas por baixa fermentação (ARAUJO, 2003).

A qualidade da cerveja é afetada principalmente pela água, pois ela corresponde a cerca de 90% da composição da cerveja em massa. Outros fatores que podem também interferir na qualidade da cerveja são: densidade relativa, extrato seco, acidez total, teor alcoólico e grau sacarométrico (ROSA; AFONSO, 2015). Os valores padrões para os parâmetros de qualidade da cerveja Pilsen estabelecidos pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento do Brasil, são apresentados na Tabela 1.

ANÁLISES	VALORES PADRÕES
pH	4,0 – 5,0
Densidade Relativa (g)	1,007 – 1,022
Extrato Seco (%)	2,0 – 7,0
Acidez Total (% ácido láctico)	0,1 – 0,3
Teor Alcoólico (°GL)	2,0 – 4,5
Turbidez (EBC)	< 20,0
Grau Sacarométrico	11,0 – 12,5
Grau de Fermentação (baixa fermentação)	< 50,0

Tabela 1. Valores padrões para cerveja Pilsen (BRASIL, 2009).

*EBC(European Brewery Convention)

2 | OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho foi avaliar físico-quimicamente a qualidade de amostras das principais marcas de cervejas do tipo Pilsen produzidas industrialmente no Brasil e, assim, verificar se as mesmas se encontravam dentro dos padrões de qualidade estabelecidos pelo Decreto nº 6.871, de 4 de julho de 2009. Para isso, foram coletadas amostras de cerveja Pilsen disponíveis no comércio de Araras-SP e região, as quais foram submetidas a análises para determinação de pH, grau alcoólico, concentração de cloreto, turbidez, densidade relativa, extrato seco total, acidez total, grau sacarométrico e grau de fermentação, de acordo com os procedimentos estabelecidos pelo Ministério da Agricultura Pecuária e

Abastecimento.

3 | METODOLOGIA

Neste estudo foram utilizados os seguintes materiais, reagentes e equipamentos: Ácido nítrico P.A.; agitador magnético; álcool etílico P.A. a 95 oGL; alúmen de ferro e amônio; amostras das três marcas de cerveja Pilsen mais consumidas no Brasil coletadas no comércio da cidade de Araras-SP, balança analítica Bel Engineering Mark 1300; banho termostaticado; cápsula de porcelana; conjunto para destilação simples; fenolftaleína; turbidímetro; dessecador; erlenmeyer; estufa de secagem e esterilização Fanen 315 SE; filtro de papel quantitativo; ftalato ácido de potássio; funil de vidro; hidróxido de bário; hidróxido de sódio; nitrato de prata; permanganato de potássio; pérolas de vidro; picnômetro 25 mL; pipetas volumétricas; pHmetro; soluções tampão padrão pH 4,00 e pH 7,00; termômetro de mercúrio; tiocianato de potássio; turbidímetro. A avaliação da qualidade das amostras de cerveja coletadas foi realizada utilizando-se os procedimentos estabelecidos pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1986).

4 | DESENVOLVIMENTO

Determinação do pH

Realizada por potenciometria direta, utilizando pHmetro previamente calibrado com soluções tampão padrão de pH 4,00 e pH 7,00.

Grau alcoólico

Mediu-se 200 mL da amostra em um balão volumétrico, anotando-se sua temperatura inicial. Transferiu-se a amostra para o balão destilatório e introduziu-se pérolas de vidro. Lavou-se o balão volumétrico de 200 mL, 4 vezes com 5 mL de água destilada e juntou-se ao conteúdo do balão destilatório. Conectou-se o balão ao condensador e promoveu-se a destilação até recolher cerca de três quartos do volume inicial em um balão volumétrico de 200 mL. Resfriou-se o balão contendo o destilado em banho de gelo, durante a destilação. Completou-se o volume do balão com o destilado para 200 mL com água destilada, homogeneizou-se e determinou-se

a sua densidade utilizando um picnômetro previamente calibrado.

Turbidez

Foi realizada a leitura direta da amostra no turbidímetro.

Densidade relativa

A determinação deste parâmetro foi realizada à temperatura ambiente, utilizando o picnômetro.

Extrato seco total

Transferiu-se 20 mL da amostra descarbonatada para uma cápsula de porcelana previamente aquecida em estufa a 100 ± 5 °C por 1 hora, resfriada em dessecador e pesada. Aqueceu-se em banho-maria até a secagem. Levou-se à estufa a 100 ± 5 °C por 1 hora, resfriou-se à temperatura ambiente em dessecador e pesou-se.

Acidez total

Transferiu-se 10 mL da amostra para um erlenmeyer de 250 mL contendo 100 mL de água destilada. Titulou-se com a solução de hidróxido de sódio 0,1 mol/L até obtenção de coloração rosa, usando 2-3 gotas de fenolftaleína como indicador.

Grau sacarométrico

Determinado matematicamente, pela equação I

$$GS = \frac{(\text{extrato seco} + 2,0665 \times \text{grau alcoólico}) \times 100}{100 + 1,065 \times \text{grau alcoólico}} \quad (\text{I})$$

Grau de fermentação

Determinado matematicamente, pela equação II.

$$GF = \frac{(\text{grau sacarométrico} - \text{extrato seco})}{\text{grau sacarométrico}} \times 100 \quad (\text{II})$$

5 | RESULTADOS

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas das amostras das três principais marcas de cerveja Pilsen produzidas no Brasil, as quais foram denominadas genericamente A, B e C, são apresentados na Tabela 2, assim como os valores de referência que determinam os padrões de qualidade da cerveja Pilsen, segundo a legislação brasileira (BRASIL, 2009).

Cerveja	pH	GA (°GL)	Turbidez (EBC)	DR (g/mL)	ES (%)	AT (%)	GS	GF
A	4,0	4,6	18,6	1,006	4,4	0,3	13,3	66,6
B	3,8	5,0	10,9	1,004	4,6	0,4	14,1	67,7
C	4,0	4,7	11,1	1,005	6,9	0,3	15,8	56,5
Valores de referência	4,0	2,0	< 20,0	1,007	2,0	0,1	11,0	< 50,0
	a	a		a	a	a	a	
	5,0	4,5		1,022	7,0	0,3	12,5	

Tabela 2. Resultados das análises físico-químicas das amostras de cerveja Pilsen de três diferentes marcas e os valores de referência dos parâmetros de qualidade estabelecidos pela legislação brasileira.

Onde: GA = grau alcoólico; DR = densidade relativa; ES = extrato seco; AT = acidez total; GS = grau sacarométrico; GF = grau de fermentação.

Cervejas que apresentam pH abaixo de 4,5 são consideradas de boa qualidade por não permitirem o desenvolvimento de microrganismos patogênicos, causadores do botulismo (HOFFMANN, 2001). De acordo com os resultados apresentados na Tabela 2, todas as marcas de cerveja analisadas apresentaram pH ácido, como desejado, sendo que apenas a amostra B apresentou pH abaixo dos valores de referência.

Quanto ao grau alcoólico, todas as amostras analisadas encontram-se acima dos valores de referência estabelecidos pela legislação brasileira. Porém, o grau alcoólico das amostras de cerveja da marca C correspondem ao valor declarado pelo fabricante no rótulo da bebida.

A medida da turbidez indica a quantidade de partículas em suspensão que, quando se encontra acima do limite estabelecido pela legislação, pode indicar a ocorrência de crescimento de microrganismos provocado pela não pasteurização da cerveja, armazenamento inadequado ou, ainda, provocada pela coagulação de coloides do complexo coloidal proteína-tanino, que podem aparecer inicialmente como turbidez e posteriormente como um sedimento (SPOTO; D'ARCE; OETTERER, 2006). Conforme apresentado na Tabela 2, todas as amostras de cerveja das três marcas analisadas apresentaram turbidez dentro do limite estabelecido pela legislação brasileira.

Os valores de densidade relativa determinados para as amostras de cerveja analisadas estão pouco abaixo, mas bem próximos dos valores estipulados pela legislação. Este pequeno desvio observado entre os valores de densidade medidos e os especificados pela legislação pode ser atribuído às medidas de densidade terem sido realizadas em um laboratório onde não há controle da temperatura ambiente.

Os açúcares, dextrinas, proteínas, aminoácidos, polifenóis e minerais, são as substâncias que compõem o extrato seco da cerveja, que têm seu peso diminuído na fase de fermentação, em função da formação de álcool a partir de açúcares (TECDEN, 2019). As três marcas de cerveja avaliadas apresentaram porcentagem de extrato seco dentro do intervalo permitido pela legislação brasileira.

A acidez total refere-se aos ácidos orgânicos totais tituláveis presentes na cerveja (GOIANA, et al., 2016). Apenas a cerveja da marca C apresentou-se dentro dos padrões de qualidade, de acordo com o intervalo de referência apresentado na Tabela 2.

O grau sacarométrico, mede a quantidade de açúcar redutor em maltose e está relacionado à eficiência do processo fermentativo, pois mede a quantidade de açúcar residual presente na cerveja, ou seja, que não foi fermentado (ALVES, 2014). Todas as amostras de cerveja avaliadas apresentaram valores pouco acima do estabelecido pela legislação brasileira, indicando uma possível falha na fase de fermentação.

As três marcas de cerveja analisadas apresentaram um grau de fermentação acima do limite estabelecido pela legislação brasileira. Isso pode ser atribuído ao uso de matérias primas não tradicionais (ALVES, 2014).

Os valores de grau sacarométrico e grau de fermentação são calculados a partir dos valores de grau alcoólico, uma vez que todos esses parâmetros estão relacionados ao processo fermentativo. Conseqüentemente, os desvios observados nos valores obtidos para o grau sacarométrico e o grau de fermentação estão relacionados aos valores de grau alcoólico encontrados acima do intervalo estabelecido pela legislação, para as três marcas de cerveja analisadas.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste trabalho foi possível avaliar físico-quimicamente a qualidade das três principais marcas de cerveja Pilsen produzidas no Brasil. Foi possível verificar que as três marcas de cerveja avaliadas se encontram dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira em termos de pH, turbidez, densidade relativa, extrato seco e acidez total. Pequenos desvios foram observados nos valores de densidade relativa determinados para todas as marcas de cerveja, o que foi atribuído às condições experimentais em que foram realizadas estas medidas, uma vez que as densidades de referência são estabelecidas à 20 oC e as determinações realizadas, neste trabalho, foram efetuadas à temperatura ambiente. Todas as marcas avaliadas apresentaram um grau alcoólico acima do intervalo estabelecido pelas leis brasileiras, assim como os valores de grau sacarométrico e grau de fermentação, pois estes últimos são calculados com base nos resultados obtidos

para o grau alcoólico. De maneira geral, foi possível verificar que as três marcas de cerveja avaliadas atendem aos padrões de qualidade exigidos pelo decreto nº 6.871/2009, apresentando desvio apenas quanto ao grau alcoólico.

REFERÊNCIAS

ALVES, Lindemberg Martins Ferreira. **Análise físico-química de cervejas Pilsen comercializadas em Campina Grande na Paraíba**. 2014. 42 f. TCC (Graduação) - Curso de Química Industrial, Química, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

ARAUJO, F. B.; SILVA, P. H. A.; MINIM, V. P. R. Perfil sensorial e composição físico- química de cervejas provenientes de dois segmentos do mercado brasileiro. **Ciê. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 2, p.121-128, maio 2003**.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria nº 76 de 26 de novembro de 1986. Dispõe sobre os métodos analíticos de bebidas e vinagre. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 28 nov. 1986. Seção 1, pt. 2.

BRASIL. Presidência da República. DECRETO Nº 6.871, DE 4 DE JUNHO DE 2009. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 4 jun. 2009.

DELLA LUCIA, S. M.; MINIM, V. P. R.; SILVA, C. H. O.; MINIM, L. A.; CERESINO, E. B. Expectativas geradas pela marca sobre a aceitabilidade de cerveja: Estudo da interação entre características não sensoriais e o comportamento do consumidor. **B. Ceppa, Curitiba, v. 28, n. 1, p.11-24, jan./jun. 2010**.

M.L.GOIANA et al. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE CERVEJAS ARTESANAIS PALE ALE COMERCIALIZADAS EM FORTALEZA, CEARÁ.: Alimentação: árvore que sustenta a vida. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

DE ALIMENTOS, 25., 2016, Gramado. **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Ceará: Sbcta- Rs, 2016.

GOVERNO DO BRASIL. **Brasil é o terceiro no ranking mundial de produção de cerveja**. 2017 Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2017/08/brasil-e-o-terceiro-no-ranking-de-producao-mundial-de-cerveja>. Acesso em: 27 jun. 2018.

HOFFMANN, Fernando Leite. Fatores limitantes à proliferação de microorganismos em alimentos. **Brasil Alimentos**, São Paulo, v. 9, p.23-30, 2001. Mensal.

MORADO, Ronaldo. **Larousse da Cerveja**. 1. ed. São Paulo: Lafonte, 2009. 357 p.

NELSON, Max. **The Barbarian ,s Beverage: A History of Beer in Ancient Europe**. Londres: Routledge, 2005. 213 p.

ROSA, N. A.; AFONSO, J. C. A Química da Cerveja. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 37, n. 2, p.98-105, maio 2015. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). <http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20150030>. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_2/05-QS-155-12.pdf. Acesso em: 30 out. 2018.

SANTOS, S. de P. **Os Primórdios da Cerveja no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 56 p.

SPOTO, M. H. F.; D'ARCE, M. A. B. R.; OETTERER, Marília. **Fundamentos de Ciencia E Tecnologia**

de Alimentos. São Paulo: Manole Ltda, 2006. 612 p.

STANDAGE, Tom. **História do mundo em 6 copos.** 1. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2005. 240 p.

TECDEN. **Análise de cerveja.** Disponível em: <https://www.tecden.com.br/analises-de-cerveja>. Acesso em: 02 maio 2019.

TOLEDO, F. F. de et al. **Enciclopédia agrícola brasileira: C-D.** 2. ed. São Paulo: Edusp, 1995. 608 p.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abricó 76, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84

Academias 110, 152, 153, 154, 157, 160, 161, 163, 164, 165, 166

Aguardente 119, 120, 121, 126

B

Beijinho 20, 21, 29

Beterraba 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 36, 37, 43, 45

Bolinho 92, 93, 94, 95, 96

Brasileiras 11, 17, 101

C

Café 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151

Cajá 29, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62

Caracterização 4, 9, 28, 36, 37, 43, 83, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 97, 112, 114, 116, 124, 127, 142

Casca 20, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 60, 62, 64, 71, 72, 78, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 139, 151

Cerveja 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 48, 50, 51

Cervejeira 46, 49, 50, 54

Comparativo 128, 150

Composição 5, 6, 9, 13, 18, 29, 37, 43, 45, 46, 56, 59, 60, 62, 63, 65, 66, 67, 69, 71, 76, 78, 80, 82, 83, 85, 89, 93, 101, 117, 145, 149, 158, 165

D

Defumada 92, 93, 94, 95, 96

Diabetes 69, 98, 99, 102, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 118

Doce 12, 20, 21, 29, 65, 92, 93, 94, 95, 96, 97

E

Eficiência 17, 107, 135, 137

F

Farinha 23, 29, 36, 37, 43, 46, 47, 48, 49, 51, 54, 60, 62, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 95, 97, 102, 103, 111, 115

Fermentação 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 15, 16, 17, 48, 49, 56, 57, 58, 72, 83, 121, 123, 129

Funcionais 23, 37, 44, 63, 67, 69, 72, 77, 87, 90, 97, 98, 102, 111, 112, 114, 116, 117, 120, 167

G

Geleia 56, 58, 59, 60, 61, 62, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84

H

Hábitos 152, 153, 154, 155, 166

J

Junça 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126

L

Leite 18, 20, 21, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 49, 56, 57, 58, 60, 62, 72, 102, 105, 110, 120

Leveduras 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 128, 129

Liofilização 37

M

Manga 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 84

Mangostão 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91

Maracujá 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 84

Microesferas 119, 120, 121, 122, 125, 126

N

Novo Sistema 137

O

Óleo 37, 63, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 95, 102, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 158

P

Pães 23, 46, 48, 49, 50, 51

Personal 152

Pólen 56, 57, 58, 59, 60, 61

Processamento 1, 31, 34, 43, 64, 66, 67, 71, 72, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 87, 91, 97, 103, 105, 115, 128, 129, 139, 161

Propriedades 30, 44, 97, 112

Q

Qualidade 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 30, 31, 32, 34, 35, 44, 48, 49, 55, 56, 60, 61, 62, 64, 67, 68, 83, 86, 92, 94, 97, 98, 103, 109, 111, 123, 127, 128, 129, 130, 134, 135, 136, 140, 154, 164

Quantificação 83, 137

S

Secagem 14, 15, 43, 50, 73, 84, 85, 92, 94, 95, 103, 122, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 139

Semente 23, 63, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 112, 143

Soja 68, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118

Subproduto 37, 46, 47, 48, 49, 50, 54, 140

T

Talos 22, 29, 36, 37, 45

Tanques 30, 31, 32, 33, 34

 **Atena**
Editora

2 0 2 0