

NATIÉLI PIOVESAN
JULIANA KÉSSIA BARBOSA SOARES
ANA CAROLINA DOS SANTOS COSTA
(ORGANIZADORAS)



PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 3

 **Atena**
Editora

Ano 2020

NATIÉLI PIOVESAN
JULIANA KÉSSIA BARBOSA SOARES
ANA CAROLINA DOS SANTOS COSTA
(ORGANIZADORAS)



PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 3

Atena
Editora

Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos 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, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

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
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
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
Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
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
Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª 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

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
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 Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

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. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
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. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
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
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
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 Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lillian 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. Dr. 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. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
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. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Bibliotecário: Maurício Amormino Júnior

Diagramação: Maria Alice Pinheiro

Edição de Arte: Luiza Alves Batista

Revisão: Os Autores

Organizadores: ou Autores: Natiéli Piovesan

Juliana Késsia Barbosa Soares

Ana Carolina dos Santos Costa.

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

P912 Prática e pesquisa em ciência e tecnologia de alimentos 3
[recurso eletrônico] / Organizadores Natiéli Piovesan,
Juliana Késsia Barbosa Soares, Ana Carolina dos
Santos Costa. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-5706-322-4

DOI 10.22533/at.ed.224202808

1. Alimentos – Análise. 2. Alimentos – Indústria. 3.
Tecnologia de alimentos. I. Piovesan, Natiéli. II. Soares,
Juliana Késsia Barbosa. III. Costa, Ana Carolina dos Santos.

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra intitulada “Prática e Pesquisa em Ciência e Tecnologia 3 está dividida em 2 volumes totalizando 34 artigos científicos que abordam temáticas como elaboração de novos produtos, embalagens, análise sensorial, boas práticas de fabricação, microbiologia de alimentos, avaliação físico-química de alimentos, entre outros.

Os artigos apresentados nessa obra são de extrema importância e trazem assuntos atuais na Ciência e Tecnologia de Alimentos. Fica claro que o alimento in natura ou transformado em um produto precisa ser conhecido quanto aos seus nutrientes, vitaminas, minerais, quanto a sua microbiologia e sua aceitabilidade sensorial para que possa ser comercializado e consumido. Para isso, se fazem necessárias pesquisas científicas, que comprovem a composição, benefícios e atestem a qualidade desse alimento para que o consumo se faça de maneira segura.

Diante disso, convidamos os leitores para conhecer e se atualizar com pesquisas na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos através da leitura desse e-book. Por fim, desejamos a todos uma excelente leitura!

Vanessa Bordin Viera

Natiéli Piovesan

Juliana Késsia Barbosa Soares

Ana Carolina dos Santos Costa

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....1

A INDÚSTRIA CERVEJEIRA: DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO AO REUSO DOS RESÍDUOS

Joice Lazzarin Romão
Samara Teodoro dos Santos
Rosângela Bergamasco
Raquel Gutierrez Gomes

DOI 10.22533/at.ed.2242028081

CAPÍTULO 2.....12

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS FATIADOS EM DOIS SUPERMERCADOS NO RIO DE JANEIRO - RJ

Maria Rosa Figueiredo Nascimento
Fernanda de Andrade Silva Gomes
Katia Cansanção Correa de Oliveira
Angleson Figueira Marinho
Vânia Madeira Policarpo
Beatriz de Oliveira Lopes
Dominic Salvador Reynaldo

DOI 10.22533/at.ed.2242028082

CAPÍTULO 3.....28

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA ALFACE COMERCIALIZADA EM DIFERENTES FEIRAS DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS-MA

Gislane da Silva Lopes
Franciléia dos Santos Galvão
Francisca Neide Costa
Luiz Junior Pereira Marques
Claudio Belmino Maia
Ilderlane da Silva Lopes
Janaina Marques Mondego

DOI 10.22533/at.ed.2242028083

CAPÍTULO 4.....40

ADEQUAÇÃO DA ROTULAGEM NUTRICIONAL E COMPLEMENTAR DOS SUPLEMENTOS ALIMENTARES TIPO *WHEY PROTEIN* COMERCIALIZADOS NA CIDADE BACABAL – MA À LEGISLAÇÃO VIGENTE

Cleudilene Gomes da Silva
Simone Kelly Rodrigues Lima
Cesário Jorge Fahd Júnior
Gecyenne Rodrigues do Nascimento
Lennon da Silva Barros

DOI 10.22533/at.ed.2242028084

CAPÍTULO 5.....52

CADEIA PRODUTIVA DA PIMENTA DE CHEIRO (*CAPSICUM CHINENSE JACQ.*) EM FEIRAS LIVRES EM SÃO LUÍS – MA

Claudio Belmino Maia
Gislane da Silva Lopes
Claudia Sponholz Belmino
Luiz Junior Pereira Marques
Sylvia Letícia Oliveira Silva
Assistone Costa de Jesus
Gabriel Silva Dias

DOI 10.22533/at.ed.2242028085

CAPÍTULO 6.....60

COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR DE CARNES NO MUNICÍPIO DE UBERABA MG

Lindomar Adriano da Silva
Elisa Norberto Ferreira Santos
Flávia Carolina Vargas
Hellen Fernanda Nocchioli Sabino
Lucas Arantes-Pereira

DOI 10.22533/at.ed.2242028086

CAPÍTULO 7.....78

COMPREENSÃO E UTILIZAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO POR BATEDORES ARTESANAIS DE AÇAÍ (*EUTERPE OLERACEA*)

Maria Deyonara Lima da Silva
Danyelly Silva Amorim
Isabelly Silva Amorim
Jamille de Sousa Monteiro
Yuri Ferreira Corrêa
Ana Carla Alves Pelais

DOI 10.22533/at.ed.2242028087

CAPÍTULO 8.....88

CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE PRODUTOS DA AGRICULTURA FAMILIAR E PERFIL DE RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS

Andréa Cátia Leal Badaró
Anilton Nunes dos Reis

DOI 10.22533/at.ed.2242028088

CAPÍTULO 9.....98

HIDROMEL: UM BEBIDA INUSITADA

Irana Paim Silva
Cerilene Santiago Machado
Geni da Silva Sodré
Norma Suely Evangelista-Barreto
Maria Leticia Miranda Fernandes Estevinho
Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.2242028089

CAPÍTULO 10.....115

IMPACTO DO TRATAMENTO HIDROTÉRMICO NA ESTABILIZAÇÃO DO FARELO DE ARROZ

Leomar Hackbart da Silva
Priscila Fogaça Schwarzer
Paula Fernanda Pinto da Costa

DOI 10.22533/at.ed.22420280810

CAPÍTULO 11.....129

MERCADO E BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DA POLPA DE AÇAÍ (*EUTERPE OLERACEA MART.*) EM FEIRAS LIVRES DE SÃO LUÍS – MA

Claudio Belmino Maia
Gislane da Silva Lopes
Claudia Sponholz Belmino
Sylvia Letícia Oliveira Silva
Luiz Junior Pereira Marques
Givago Lopes Alves
Tácila Rayene dos Santos Marinho
Gabriel Silva Dias

DOI 10.22533/at.ed.22420280811

CAPÍTULO 12.....140

PÓ DE RESÍDUO DE POLPA DE CAJU: PROCESSAMENTO E CARACTERIZAÇÃO

Sheyla Maria Barreto Amaral
Candido Pereira do Nascimento
Bruno Felipe de Oliveira
Maria Josikelvia de Oliveira Almeida
Sandra Maria Lopes dos Santos
Marlene Nunes Damaceno

DOI 10.22533/at.ed.22420280812

CAPÍTULO 13.....153

PRINCIPAIS MATERIAIS UTILIZADOS EM EMBALAGENS PARA ALIMENTOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Wellyson Journey dos Santos Silva
Magno de Lima Silva
Natasha Matos Monteiro

DOI 10.22533/at.ed.22420280813

CAPÍTULO 14.....166

PRODUÇÃO DE CERVEJA ARTESANAL COM ADIÇÃO DE PRODUTOS DA COLMEIA DE *APIS MELLIFERA*: REVISÃO

Patrícia Dias de Oliveira
Samira Maria Peixoto Cavalcante da Silva
Andreia Santos do Nascimento
Weliton Carlos de Andrade
Ana Cátia Santos da Silva
Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.22420280814

CAPÍTULO 15.....178

PROPRIEDADES FÍSICAS DE FILMES BIODEGRADÁVEIS OBTIDOS COM PROTEÍNA MIOFIBRILAR DE PEIXE E ÁLCOOL POLIVINÍLICO

Glauce Vasconcelos da Silva Pereira
Gleice Vasconcelos da Silva Pereira
Eleda Maria Paixão Xavier Neves
Gilciane Américo Albuquerque
Ana Carolina Pereira da Silva
Luã caldas de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.22420280815

CAPÍTULO 16.....189

TRADIÇÕES, RITOS E COSTUMES: A DESMITIFICAÇÃO DO BOLO DE NOIVA PERNAMBUCANO E DO BOLO DE CASAMENTO

Camila Cristina da Silva Lopes
Tamires Amanda Gonçalves da Silva
Emmanuela Prado de Paiva Azevedo
Nathalia Cavalcanti dos Santos
Ana Cristina Silveira Martins
Rita de Cássia de Araújo Bidô
Diego Elias Pereira
Natiéli Piovesan
Amanda de Moraes Oliveira Siqueira
Leonardo Pereira de Siqueira
Vanessa Bordin Viera
Ana Carolina dos Santos Costa

DOI 10.22533/at.ed.22420280816

CAPÍTULO 17.....196

UTILIZAÇÃO DA SEMENTE DE LINHAÇA PELA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CAMPOS DO GOYTACAZES – RJ

Silvia Menezes de Faria Pereira
Robson Vieira da Silva
Clara dos Reis Nunes
João Batista Barbosa
Simone Vilela Talma

DOI 10.22533/at.ed.22420280817

CAPÍTULO 18.....203

VERIFICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DE ALIMENTOS EM ESCOLAS PÚBLICAS DE UM MUNICÍPIO DO MARANHÃO

Eliana da Silva Plácido
Simone Kelly Rodrigues Lima
Renata Freitas Souza
Raimunda Thaydna Brito Pereira
Cesário Jorge Fahd Júnior

Ítalo Bismarck Magalhães Brasil
Ana Carolina Neres Silva
Ana Paula Galvão de Sousa
Fernanda Avelino Ferraz
Amanda Cristina Araújo Gomes
Mykael Ítalo Cantanhede Diniz
Luciane Araújo Piedade

DOI 10.22533/at.ed.22420280818

SOBRE AS ORGANIZADORAS.....	215
ÍNDICE REMISSIVO.....	216

PRODUÇÃO DE CERVEJA ARTESANAL COM ADIÇÃO DE PRODUTOS DA COLMEIA DE *APIS MELLIFERA*: REVISÃO

Data de aceite: 01/07/2020

Patrícia Dias de Oliveira

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e
Biológicas
Cruz das Almas – Bahia

Samira Maria Peixoto Cavalcante da Silva

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e
Biológicas
Cruz das Almas – Bahia

Andreia Santos do Nascimento

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e
Biológicas
Cruz das Almas – Bahia

Weliton Carlos de Andrade

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e
Biológicas
Cruz das Almas – Bahia

Ana Cátia Santos da Silva

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e
Biológicas
Cruz das Almas – Bahia

Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e
Biológicas
Cruz das Almas – Bahia

RESUMO: O mel e o pólen apícola dentre os produtos da colmeia são os mais conhecidos e consumidos. Devido às características físico-químicas e nutricionais do pólen e do mel sua utilização na elaboração de subprodutos, como hidromel e cervejas tem apresentado crescimento exponencial. No presente estudo teve-se como objetivo agrupar informações a respeito da elaboração de cerveja artesanal com a adição de produtos da colmeia de *Apis mellifera* L., 1758. Os dados apresentados neste estudo foram obtidos a partir de busca em publicações relacionadas ao processo de produção de cervejas com inclusão de mel ou pólen entre os ingredientes. Dessa forma, o conteúdo foi subdividido em subtópicos para evidenciar as características desta bebida fermentada.

PALAVRAS-CHAVE: Abelha africanizada, mel, pólen, bebida fermentada

CRAFT BEER PRODUCTION WITH ADDITION OF PRODUCTS FROM THE BEEHIVE OF *APIS MELLIFERA*: REVIEW

ABSTRACT: Honey and bee pollen among the products of the hive are the best known and consumed. Due to the physicochemical and nutritional characteristics of pollen and honey, its use in the elaboration of by-products, such as mead and beers has shown exponential growth. In the present study, the objective was to gather information about the production of craft beer with the addition of products from the hive of *Apis mellifera* L., 1758. The data presented in this study were obtained from searching publications related to the beer production process with the

inclusion of honey or pollen among the ingredients. Thus, the content was subdivided into subtopics to highlight the characteristics of this fermented drink.

KEYWORDS: Africanized bee, honey, pollen, fermented drink

1 | INTRODUÇÃO

A apicultura é uma atividade com grande potencial de exploração em função da gama de produtos gerados, como a produção de mel, pólen apícola, geleia real, cera, apitoxina e própolis, além da venda de colmeias e rainhas melhoradas (VEER; JITENDER, 2017). Contudo, o mel, a própolis e o pólen são os produtos da colmeia mais explorados pelos apicultores, sendo o mel o principal deles (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2012; JAFFÉ et al., 2015). A comercialização desses produtos constitui uma importante atividade econômica para diversificação da produção agrícola, principalmente para a agricultura familiar, e a utilização desses produtos podem estimular a criação de abelhas e promover um aumento na atividade apícola.

O mel e o pólen apícola dentre os produtos da colmeia são os mais utilizados na elaboração de subprodutos do gênero alimentício (YUCEL, TOPAL; KOSOGLU, 2017). O pólen apícola é um produto com alto valor nutritivo, principalmente por ser rico em proteínas, vitaminas e minerais, lipídios, carboidratos e alguns compostos bioativos e antioxidantes, como polifenóis, carotenóides (beta-caroteno) e flavonoides (flavonas, isoflavonas, flavonóis e/ou antocianinas) (MELO; ALMEIDA-MURADIAN et al., 2017; MELO et al., 2018). Essas características colocam o pólen na categoria de alimento funcional (KARABAGIAS et al., 2018).

O mel é um produto de composição complexa, rico em carboidratos (PITA-CALVO; VÁZQUEZ, 2017), sendo este ingrediente essencial para utilização deste produto das abelhas na elaboração de cerveja artesanal a base de mel.

Devido às características físico-químicas e nutricionais do pólen e do mel sua utilização na elaboração de subprodutos, como hidromel e cervejas tem apresentado crescimento exponencial. Dessa forma, o presente estudo teve como propósito agrupar informações a respeito da produção de cerveja artesanal com a adição de produtos da colmeia de *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera: Apidae).

2 | METODOLOGIA

As informações reunidas neste estudo foram oriundas da busca em distintas categorias de publicações como: livros, E-Books Backlist, capítulos de livro, artigos científicos, sendo considerados àqueles com maior proximidade da temática em estudo. Para melhor rastreamento das informações a busca foi realizada em base de dados da Google Acadêmico, Web of Science, ScienceDirect, SciELO - Scientific Electronic Library Online, Portal de Periódicos CAPES e PubMed, assim como em rede social voltada a pesquisa como a ResearchGate. Foram utilizados como palavras-chave os termos pólen apícola, mel, cerveja artesanal, bebida fermentada, subprodutos apícolas, produção de

cerveja, cerveja de mel, cerveja de mel e pólen.

3 | PRODUTOS DA COLMEIA

3.1 Pólen Apícola

O pólen apícola é definido como o resultado da aglutinação do pólen das flores, efetuada pelas abelhas operárias, pela adição de néctar e suas substâncias salivares, e é coletado na entrada da colmeia (BRASIL, 2001). Ele apresenta propriedades sensoriais bem definidas, com cores variando entre branco, amarelo, laranja, vermelho e algumas tonalidades mais escuras (SATLER; ALMEIDA-MURADIAN, 2016). Segundo estes autores essas variações de cores, dependem de fatores como origem botânica e composição química.

Na literatura há registros da utilização de pólen apícola na elaboração de bebida não fermentada a partir do soro de leite bovino. A presença do pólen na bebida contribuiu, principalmente, para o aumento do valor proteico. Sugerindo que o pólen pode ser utilizado para enriquecer outros produtos alimentícios (SILVA et al., 2010).

Roldán et al. (2011), estudando o efeito de diferentes concentrações de pólen (de 10 a 50 g L⁻¹) nas características físico-químicas e sensoriais de hidromel, observaram que o pólen contribuiu para uma fermentação mais eficiente, aumentando o rendimento de álcool e produzindo um hidromel mais aceito sensorialmente.

Os efeitos do pólen apícola em bebidas lácteas fermentadas sobre as propriedades antimicrobianas, químicas, reológicas, sensoriais e a viabilidade probiótica, foram estudados por Yerlikaya (2014) e os resultados demonstraram ser positivo nas taxas de inibição contra bactérias como *Salmonella thymimurium* e *Escherichia coli*. Além dos efeitos positivos na viabilidade dos probióticos e o aumento da viscosidade aparente. Entretanto, os produtos não tiveram aceitação sensorial satisfatória.

Em um estudo sobre a influência de diferentes tipos de pólen apícola em bebidas maltadas foi observado que o pólen proporcionou uma maior atividade antioxidante e maior conteúdo de compostos fenólicos e flavonoides. Os mesmos autores afirmam também que o pólen pode ser usado como matéria-prima para a indústria cervejeira (SOLGAJOVÁ et al., 2014). Além do pólen o mel também pode ser utilizado como ingrediente na produção de cervejas.

3.2 Mel

O mel é definido como um fluido viscoso, aromático e doce elaborado, a partir do néctar das flores e de secreções de partes vivas de determinadas plantas, ou ainda, de excreções de insetos sugadores de plantas, que as abelhas melíferas coletam, transformam, combinam e deixam maturar nos favos das colmeias (BRASIL, 2000). Na alimentação humana o mel é utilizado desde a antiguidade e apreciado pelo seu sabor característico, considerável valor nutricional e por ser dotado de diversas propriedades terapêuticas, sendo utilizado pelo conhecimento popular em associação com fitoterápicos

(VILLAS-BÔAS, 2012).

Na elaboração de bebidas fermentadas o mel é utilizado desde a antiguidade, sendo o hidromel a mais conhecida (BRUNELLI; VENTURINI FILHO, 2014). Ao ser utilizado na elaboração de bebidas, o mel promove um aumento do teor alcoólico das mesmas, em função sua alta capacidade de fermentação (KUNZE, 2006; OLIVEIRA et al., 2015).

O mel possui atributos que o torna matéria-prima ideal para fabricação de cerveja também, pois apresenta elevado conteúdo de açúcares fermentescíveis e de substâncias aromáticas (KUNZE, 2006). O mesmo sugere que o mel seja adicionado na etapa de fervura, como fornecedor de extrato, favorecendo sua esterilização, ou antes do envase da bebida, para adocicá-la e aromatizá-la.

Países como a Inglaterra, Canadá, Estados Unidos e Argentina comercializam cervejas com mel. No Brasil a cervejaria Colorado produz e comercializa uma bebida alcoólica mista a base de cerveja de trigo e mel, indicando o potencial da utilização de mel como adjunto cervejeiro (BRUNELLI; VENTURINI FILHO, 2014).

Além disso, estudos atestam que formulações de cervejas com adição ou substituição parcial do malte por mel possuem boa aceitação sensorial (OLIVEIRA et al., 2015). Esses autores estudaram a substituição do mosto por solução de mel em diferentes proporções, e sugerem que o mel pode contribuir para a conservação da cerveja, visto que formulações de cerveja em que parte do mosto cervejeiro foi substituído por mel na proporção de 20 e 30% proporcionaram cervejas com menor valor de pH.

A avaliação da adição de mel de diferentes floradas como adjunto cervejeiro na proporção de 35% no extrato do mosto permitiu verificar que a adição do mel promove maior acidez, eleva o teor de açúcares residuais e produz cervejas com menor luminosidade e tons mais amarelados (KEMPKA et al., 2017).

4 | CERVEJA

A cerveja é uma das bebidas fermentadas mais antigas do mundo, produzida pelos sumérios e assírios há cerca de 8 mil anos. Foi descoberta de forma acidental, quando a massa de pão foi esquecida ao ar livre, umedecida e fermentada. Foi então chamada de pão líquido e produzida por mulheres para consumo doméstico (HOUGH, 1990; ROSA; AFONSO, 2015). Para os antigos babilônios a cerveja era uma parte importante da economia, sendo utilizada para pagar outros produtos e impostos (HORNSEY, 2016).

A partir do século VIII, os monges começaram a produzir a bebida em grandes quantidades e também a utilizar novos ingredientes, como a adição de lúpulo. Historiadores afirmam que os monges da idade média são responsáveis por muitas inovações cervejeiras, como a adição do lúpulo e armazenamento a frio (LI et al., 2017). Na idade média, diversas ervas eram utilizadas para aromatizar esta bebida, resultando em diferentes tipos de cervejas (HOUGH, 1990; ROSA; AFONSO, 2015).

No mercado, a cerveja é a bebida alcoólica mais consumida no mundo. Em 2018, houve um consumo global de cerveja de 188,79 milhões de quilolitros (equivalente a aproximadamente 298,2 bilhões de garrafas de 633 ml), com um aumento de cerca de

1.540.000 quilolitros, o que equivale a aproximadamente 2,4 bilhões de garrafas de 633 ml, aumento anual de 0,8% em comparação a 2017 (KIRIN HOLDINGS COMPANY, 2019). A China é o maior país consumidor de cerveja do mundo pelo 16º ano consecutivo, o México, em quarto lugar, com um aumento de 5,3% no consumo de cerveja. Além do México, outros países entre os 10 principais países consumidores de cerveja que tiveram um aumento foram Brasil, Alemanha, Reino Unido, Vietnã e Espanha (KIRIN HOLDINGS COMPANY, 2019).

Nos últimos anos, tem-se observado um aumento no consumo per capita de cerveja no Brasil. Além disso, a variedade de cerveja disponível no mercado aumentou na última década por causa do consumo generalizado de pequenas cervejas fabricadas (chamadas de cerveja artesanal) (BERTUZZIA, et al. 2020). Isso se deve a atributos sensoriais diferenciados nessas cervejas para consumidores que buscam autenticidade e experiências sensoriais e de consumo diferentes das cervejas tradicionais (STEFENON, 2012; GÓMEZ-CORONA et al., 2016).

A cerveja artesanal é uma bebida produzida em pequena escala e com algumas diferenciações quando comparada com as cervejas comerciais mais populares. A elaboração desses produtos tem como foco a qualidade dos seus ingredientes, produzindo variados tipos de cerveja que são cuidadosamente elaboradas, conferindo melhores características sensoriais, como o aroma e sabor e, geralmente, são produzidas sem aditivos químicos, como estabilizantes, corantes e aromatizantes (KLEBAN; NICKERSON, 2012).

No mercado cervejeiro existe uma divisão entre os tipos de cervejaria de acordo com a capacidade de produção e a tradição de cada uma delas, sendo divididas entre: as megacervejarias comerciais – com produção superior a 10 bilhões de litros/ano e que concentram a maior parte do mercado mundial; as cervejarias grandes e tradicionais – produção superior a 1 bilhão de litros/ano e caracterizadas por produtos de melhor qualidade; e as microcervejarias – com produção inferior a 1.760.000 litros/ano e que visam a produção de bebidas com diferencial local, geralmente vendendo o argumento de tradição e/ou qualidade diferenciada (MORADO, 2009).

Algumas microcervejarias se autodenominam cervejarias artesanais, mas nem toda cervejaria artesanal é microcervejaria. As cervejarias artesanais são caracterizadas por serem independentes, tradicionais e não muito grandes (BREWERS ASSOCIATION, 2013).

5 | MATÉRIA-PRIMA CERVEJEIRA

No Brasil, a padronização, classificação, registro, inspeção e a fiscalização da produção e comercialização da cerveja é regulamentada pelo Decreto n. 6.871, de 4 de julho de 2009 e a Lei de nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que fixam às normas para a produção e comercialização de bebidas (BRASIL, 2009). Enquanto, a Instrução Normativa nº 65, de 10 de dezembro de 2019, estabelece os padrões de identidade e qualidade para produtos de cervejaria e os seus respectivos parâmetros analíticos (microbiológicos, físico-químicos e organolépticos) (BRASIL, 2019).

O Artigo 36° desta Lei define que a cerveja é constituída essencialmente do malte de cevada e água potável, fermentado pela ação de leveduras cervejeiras e adição de lúpulo. Parte do malte de cevada pode ser substituída por adjuntos cervejeiros, cujo emprego não poderá ser superior a 45% em relação ao extrato primitivo. O extrato primitivo é constituído pela quantidade de ingredientes diferentes da água utilizadas na preparação da cerveja, no qual pelo menos de 55% deve ser malte de cevada.

Diversos materiais são utilizados na elaboração das cervejas, conforme descritos a seguir.

5.1 Água

É a matéria-prima usada em maior quantidade na produção da cerveja. Dessa maneira, a água deve apresentar boa qualidade e composição química adequada. A água cervejeira não pode conter grande quantidade de sais dissolvidos, pois estes influenciam diretamente nos processos químicos e enzimáticos que ocorrem durante a fermentação e conseqüentemente na qualidade do produto final (DRAGONE et al., 2016). Além disso, a água utilizada no processo cervejeiro deve cumprir os padrões de potabilidade, apresentar alcalinidade igual ou menor a 50 mg L⁻¹ (preferencialmente inferior a 25 mg L⁻¹) e possuir concentração de cálcio em torno de 50 mg L⁻¹ (VENTURINI FILHO, 2010).

5.2 Malte

É um termo técnico usado para definir a matéria-prima resultante da germinação de qualquer cereal (cevada, arroz, milho, trigo, aveia, sorgo, triticale, etc.) em condições controladas. O malte mais usado na produção de cerveja é obtido da cevada (*Hordeum vulgare*), após a colheita os grãos são armazenados em silos, sob condições controladas de temperatura e umidade, e enviados para maltaria, indústria de transformação do grão em malte. Na maltaria, as sementes são colocadas em condições favoráveis à germinação, com temperatura, umidade e aeração controladas. A germinação é interrompida assim que o grão inicia a criação de uma nova planta (DRAGONE et al., 2016).

A cevada é um cereal rico em amido, convertido em dissacarídeos e monossacarídeos como a maltose e glicose, respectivamente, e possui proteínas em quantidade suficiente para fornecer os aminoácidos necessários para proporcionar o crescimento da levedura cervejeira. Essas características, dentre outras, fazem com que o malte de cevada seja o mais utilizado para a fabricação de cerveja (OLIVEIRA, 2011).

As principais enzimas presentes no malte, ativadas durante o processo de malteação, são α -amilase, β -amilase e protease. Essas enzimas desempenham um importante papel na transformação do amido em açúcares que serão consumidos posteriormente pelas leveduras durante o processo de fermentação para a produção de álcool (OETTERER et al., 2006).

Há uma grande diversidade de tipos de malte utilizados na produção de diferentes tipos de cerveja. O malte conhecido como *pilsen*, por exemplo, é o mais utilizado no mundo e produz cervejas claras. Em algumas cervejarias, parte do malte é substituído por outros cereais, como arroz, aveia, milho e trigo, que podem ou não passar pelo processo

de malteação e servem como fonte complementar de açúcares para a fermentação (VENTURINI FILHO, 2010).

5.3 Lúpulo

O lúpulo (*Humulus lupulus*) é uma planta pertencente à família Cannabaceae, com flores ordenadas em espigas que possuem resinas e óleos de sabor amargo que conferem o aroma e o sabor amargo que são característicos da cerveja. Para a fabricação de cerveja são utilizadas flores femininas que contêm uma substância essencial para a fabricação de cerveja, a lupulina (OLIVEIRA, 2011). Flores femininas não polinizadas de lúpulo apresentam maior concentração de lupulina, que podem ser comercializadas na forma de flores prensadas, pó, extrato ou *pellets* (SACHS, 2001).

Quando adicionado à cerveja o lúpulo também atua como antisséptico apresentando efeito bacteriostático e contribuindo para a coagulação de proteínas, e estabilidade do sabor e para a retenção de espuma na cerveja acabada (ALMEIDA; SILVA, 2005).

5.4 Adjuntos cervejeiros

São definidos como sendo a cevada cervejeira e os demais cereais aptos para o consumo humano, malteados ou não-malteados, bem como os amidos e açúcares de origem vegetal (BRASIL, 2009). De acordo com o tipo de carboidrato predominante em sua composição, os adjuntos podem ser classificados como amiláceos e açucarados. O milho, arroz, cevada, trigo, sorgo e triticale são os cereais mais utilizados como adjuntos cervejeiros adicionados na fase de preparação do mosto. Destes, o milho é o adjunto mais utilizado na indústria cervejeira brasileira (VENTURINI FILHO, 2010).

O adjunto cervejeiro colabora para conferir à cerveja uma alta estabilidade física, maior resistência à turvação a frio, maior brilho e menor turvação. É também responsável por conferir à cerveja cor mais clara, corpo mais leve, sabor e aroma mais suave, uma vez que, com seu uso, ocorre redução das concentrações de extrato do malte (D'ÁVILA et al., 2012; POREDA et al., 2014).

5.5 Levedura cervejeira

Para que ocorra a conversão dos açúcares presentes no mosto cervejeiro em álcool, gás carbônico e outros subprodutos são utilizados fungos unicelulares que se reproduzem vegetativamente por brotamento, chamadas de leveduras, principalmente às do gênero *Saccharomyces*. As leveduras são classificadas em três tipos basicamente: as de alta fermentação, as de baixa fermentação e as selvagens (CARVALHO, 2007).

Segundo Dragone et al. (2016) no processo de fabricação de cerveja as leveduras são classificadas de acordo com seu comportamento durante a fermentação. Assim, no decorrer da fermentação, quando a levedura sobe à superfície do mosto, é denominada “de alta fermentação - Ale”; se no final ela decanta, é denominada “de baixa fermentação - Lager”.

Existem diversas espécies de leveduras, sendo que duas são de maior importância, a *Saccharomyces cerevisiae* é utilizada para a fabricação das cervejas ale (de alta

fermentação) e produzem cervejas de sabor frutado, complexo e doce, devido a sua ação rápida não consome totalmente os açúcares presentes no malte, enquanto que *S. uvarum* é utilizada para a produção de cervejas com fermentação lenta, popularmente conhecidas como *lager*, produzindo cervejas mais limpas e com sabor seco (EVANGELISTA, 2012). Podemos incluir ainda um terceiro grupo que abrange todos os estilos de cervejas fermentadas de forma espontânea ou inóculos com bactérias e também leveduras de gêneros não-*Saccharomyces* (selvagem ou de fermentação espontânea) (STRONG; ENGLAND, 2015).

Os principais produtos da fermentação são álcool e gás carbônico, mas, além desses, outros subprodutos são formados, como ésteres, álcoois superiores, cetonas, fenóis e ácidos graxos podem conferir sabor e aroma às cervejas (PALMER, 2006). O sabor frutado das cervejas pode ser oriundo da presença de ésteres, os fenóis conferem sabor de especiarias e o aroma e paladar amanteigado são provenientes da presença de diacetil (SALIMBENI et al., 2016).

6 | CLASSIFICAÇÃO E COMPOSIÇÃO DAS CERVEJAS

As cervejas podem ser classificadas em diferentes parâmetros conforme a legislação brasileira (BRASIL, 2009) em extrato primitivo, cor, teor alcóolico, proporção de malte de cevada e fermentação (Quadro 1).

A composição química da cerveja depende de vários fatores, incluindo as matérias-primas e o processo de fabricação de cerveja (ALMEIDA et al., 2006), que pode variar bastante para diferentes cervejas. Estima-se que existe no mercado mais de 20 mil tipos de cervejas, essas diferenças ocorrem devido a pequenas mudanças feitas no processo de fabricação, como diferentes tempos e temperaturas e o uso de ingredientes diferentes (DRAGONE et al., 2016).

Parâmetro	Classificação
Extrato primitivo	Leve (acima de 5,0% até 10,5%)
	Comum (acima de 10,5% até 12,5% em massa)
	Extra (acima de 12,5% até 14,0% em massa)
	Forte (acima de 14,0% em massa)
Cor	Clara (menos de 20 unidades EBC)
	Escura (20 ou mais unidades EBC)
	Colorida (utilização de corantes artificiais)
Teor alcoólico	Sem álcool (menos de 0,5% em volume de etanol)
	Alcoólica (mínimo de 0,5% e máximo de 54% em volume de etanol)
Fermentação	Alta fermentação (12 – 15°C)
	Baixa fermentação (5 – 10°C)
Proporção de malte de cevada	Cerveja puro malte: 100% de malte de cevada no extrato primitivo Cerveja: proporção de malte de cevada maior ou igual a 55%; Cerveja de “nome do vegetal predominante”: aquela que possui proporção de malte de cevada maior que 20% e menor que 55% do extrato primitivo.

Quadro 1. Classificação de cervejas de acordo com a Legislação Brasileira (BRASIL, 2019; 2009).

Considerando a importância econômica da produção de cerveja e o potencial de uso dos produtos das colmeias das abelhas no processo de fabricação, esse estudo pode contribuir para pesquisas que visam aprimorar o processo de produção de cervejas artesanais com adição de mel e pólen apícola.

7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração de cerveja artesanal com adição de produtos da colmeia agrega valor aos produtos apícolas e pode ser uma fonte alternativa de renda para os apicultores. No entanto, a caracterização destes subprodutos do mel e pólen é necessária, visando garantir produtos de qualidade para o consumidor.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi financiado em parte pela “Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil” (CAPES) - Código Financeiro 001, pelo “Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico” (CNPq) que concedeu bolsa de pesquisa (número 305885/2017-0) para C.A.L. Carvalho. A “Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia” (FAPESB) por meio do projeto de pesquisa (PAM0004 / 2014). SMPC Silva agradece à CAPES pela bolsa de pós-doutorado PNP5210 / 2019-01.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. et al. Composition of beer by ¹H NMR spectroscopy: Effects of brewing site and date of production. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.54, p.700-706, 2006

ALMEIDA-SILVA, J.B. Cerveja. In: VENTURINI FILHO, W. G. (Coord.). **Tecnologia de bebidas: matéria-prima, processamento, BPF/APPCC, legislação e mercado**. São Paulo: Edgard Blücher. cap.15, p. 347-382. 2005.

BERTUZZIA, T. et al. Targeted healthy compounds in small and large-scale brewed beers. **Food Chemistry**, v. 310, p.1-10, 2020.

BRASIL. **Decreto n. 6871, de 04 de junho de 2009**. Regulamenta a Lei n. 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Instrução normativa n. 65, de 10 de dezembro de 2019**. Estabelece os padrões de identidade e qualidade para os produtos da cervejaria. **Diário Oficial**, Brasília, p.31-37, 20 dez. 2019. Seção 1.

BRASIL. **Instrução Normativa nº3, de 19 de janeiro de 2001**. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de apitoxina, cera de abelha, geléia real, geléia real liofilizada, pólen apícola, própolis e extrato de própolis. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 jan, 2001. Seção 1, p,18.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Instrução normativa n. 11, de 20 de outubro de 2000**. Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. **Diário Oficial**, Brasília, p.16-17, 20 out. 2000. Seção I.

BREWERS ASSOCIATION. **Craft Brewer Defined**. 2013. Disponível em: < <http://www.brewersassociation.org/statistics/craft-brewer-defined/>>. Acesso em: 03 set. 2018.

BRUNELLI, L.T.; VENTURINI FILHO, W.G. Análise sensorial de cervejas elaboradas com mel. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v.8, n.2, p.1579-1591, 2014.

CARVALHO, L.G. **Dossiê Técnico: Produção de Cerveja**. Rio de Janeiro: REDETEC Rede Tecnológica do Rio de Janeiro. 2007. 54p.

D'AVILA, R.F. et al. Adjuntos utilizados para produção de cerveja: características e aplicações. **Estudos Tecnológicos em Engenharia**, v.8, n.2, p 60-68, 2012.

DRAGONE, G. et al. Cerveja. *In*: VENTURINI FILHO, W.G. **Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia**. São Paulo: Blucher. 2016. p. 50-84.

EVANGELISTA, R.R. **Análise do processo de fabricação industrial de cerveja**. São Paulo: Fatec Araçatuba. 2012. 50p.

GÓMEZ-CORONA, C. et al. Craft vs. industrial: Habits, attitudes and motivations towards beer consumption in Mexico. **Appetite**, v.96, p.358-367, 2016.

HORNSEY, I.S. Beer: History and Types, *In*: CABALLERO, B.; FINGLAS, P.M.;

TOLDRÁ, F. **Encyclopedia of Food and Health**. Oxford: Academic Press, 2016. p.345-354.

HOUGH, J.S. **Biotecnologia de la Cerveza y de la Malta**. Espanha: Acribia S.A, 1990. 208p.

IMPERTRIZ-FONSECA, V.L. et al. Polinizadores e Polinização – um tema global. In: IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. et al. (org). **Polinizadores no Brasil**: contribuição e perspectivas para biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais. São Paulo: EDUSP. v.45, 2012. 488p.

JAFFÉ, R. et al. Bees for development: Brazilian survey reveals how to optimize stingless beekeeping. **Plos One**, v.10, n.03, p.1-21, 2015.

KARABAGIAS, I.K. et al. Bio-functional properties of bee pollen: the case of “Bee Pollen Yoghurt”. **Coatings**, v.8, p.423-438, 2018.

KEMPKA, A.P. et al. Produção de cerveja artesanal tipo *ale* utilizando mel de diferentes floradas como adjunto. **Brazilian Journal of Food Research**, v.8, n.1, p.105-125, 2017.

KIRIN HOLDINGS COMPANY. **Kirin Beer University Relata o consumo global de cerveja por país em 2018**, 24 de dezembro de 2019, Retirado 11 fevereiroth, 2020, a partir de https://www.kirinholdings.co.jp/english/news/2019/1224_01.html (2020)

KLEBAN, J.; NICKERSON, I. To brew, or not to brew – That is the question: an analysis of competitive forces in the craft brew industry. **Journal of the International Academy for Case Studies**, v.18, n.3, p.59-81, 2012.

KUNZE, W. La cerveza terminada. In: KUNZE, W. **Tecnologia para cervecedores y malteros**. Berlín: VLB Berlin. cap. 7, p.826-885. 2006.

LI, Q.; WANG, J.; LIU, C. Beers. In: PANDEY, A. et al. **Current Developments in Biotechnology and Bioengineering**, Elsevier, 2017, p. 305-351.

MELO, A.A.M.; ALMEIDA-MURADIAN, L.B. Chemical composition of bee pollen. In: ALVAREZ-SUAREZ, J.M. (Ed.) **Bee Products - Chemical and Biological Properties**. Berlin: Springer. p.221-259. 2017.

MELO, A.A.M. et al. A multivariate approach based on physicochemical parameters and biological potencial for the botanical and geographical of Brazilian bee pollen. **Food Bioscience**, v.25, p.91-110, 2018.

MORADO, R. **Larousse da cerveja**. São Paulo: Larousse do Brasil. 2009. 357p.

OETTERER, M. et al. **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Manole. 2006. p.51-98.

OLIVEIRA, M.D. et al. Elaboração de cerveja artesanal a partir da substituição parcial do malte por mel. **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos**, v.6, p.1-10, 2015.

OLIVEIRA, N.A.M. **Leveduras utilizadas no processo de fabricação de cerveja**. Minas Gerais: UFMG, 2011. 44p.

PALMER, J.J. **How to brew**: everything you need to know to brew beer right the first time. Brewers Publications, 2006.

PITA-CALVO, C.; VÁZQUEZ, M. Differences between honeydew and blossom honeys: A review. **Trends in Food Science & Technology**, v.59, n.1, p.79-87, 2017.

POREDA, A. et al. Corn grist adjunct–application and influence on the brewing process and beer quality. **Journal of the Institute of Brewing**, v.120, n.1, p.77-81, 2014.

ROLDÁN, A. et al. Influence of pollen addition on mead elaboration: Physicochemical and sensory characteristics. **Food Chemistry**, v.126, n.2, p.574-582, 2011.

ROSA, N.A.; AFONSO, J.C. A química da cerveja. **Química e Sociedade**, v. 37, n. 2, p. 98-105, 2015.

SACHS, L.C. **Cerveja**. Paraná: FFALM. 2001. 24p.

SALIMBENI, J.F. et al. **Caracterização da água e sua influência sensorial para a produção de cerveja artesanal**. Campinas, 2016.

SATTLER, J.A.G.; ALMEIDA-MURADIAN, L.B. **Análise de qualidade de pólen apícola**. In: GRANATO, D.; NUNES, D.S. Análises químicas, propriedades funcionais e controle da qualidade de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. p.173-192.

SILVA, C.I. et al. **Catálogo polínico**: palinologia aplicada em estudos de conservação de abelhas do gênero *Xylocopa* no Triângulo Mineiro. Uberlândia: EDUFU, 2010. 154p.

SOLGAJOVÁ, M. et al. Antioxidant activity and polyphenol content of malt beverages enriched with bee pollen. **Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences**, v.3, n.3, p.281-284, 2014.

STEFENON, R. Vantagens competitivas na indústria cervejeira: o caso das cervejas especiais. **Revista Capital Científico**, v.10, p.1-16, 2012.

STRONG, G.; ENGLAND, K. **Beer Judge Certification Program 2015 Style Guidelines**. Beer Judge Certification Program, v.93, 2015.

VEER, S.; JITENDER, N. Economics and Importance of Beekeeping. **Biomedical Journal of Scientific & Technical Research**, v.7, n.1, p.1-2, 2017.

VENTURINI FILHO, W.G. **Bebidas Alcoólicas**: ciência e tecnologia. São Paulo: Blucher. 2010. 461p.

VILLAS-BÔAS, J. **Manual Tecnológico**: mel de abelhas sem ferrão. Brasília, DF: Instituto Sociedade, População e Natureza, 2012. 96p.

YERLIKAYA, O. Effect of bee pollen supplement on antimicrobial viability of fermented milk beverage. **Mljekarstvo**, v.64, n.4, p.268-279, 2014.

YUCEL, B. et al. **Bee products as functional food**. In: Superfood and Functional Food - An Overview of Their Processing and Utilization. Chapter 2. p.15-33. 2017.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abelha 98, 99, 100, 103, 104, 108, 113, 166, 175

Açaí 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139

Agronegócio 59, 62, 76, 77, 129, 131, 138, 141

Alimentação escolar 88, 89, 90, 91, 92, 96, 97, 204, 205, 206, 208, 210, 211, 212, 213, 214

Alimentos 2, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 35, 38, 42, 43, 49, 50, 51, 53, 54, 65, 77, 78, 79, 81, 82, 84, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 108, 113, 115, 117, 122, 127, 135, 136, 137, 138, 140, 142, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 176, 177, 178, 186, 189, 196, 197, 201, 202, 203, 204, 205, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215

Alimentos seguros 79, 88

Anacardium occidentale L. 141, 151, 152

Antibiograma 88, 93, 94

Armazenamento 12, 13, 14, 20, 23, 29, 30, 33, 35, 38, 83, 90, 106, 108, 119, 120, 142, 153, 156, 157, 159, 161, 163, 164, 169, 205, 210

B

Bebida alcoólica 98, 99, 101, 169

Biotecnologia 1, 3, 9, 11, 109, 176

Boas práticas de manipulação 13, 129, 135, 136, 203, 205, 212

Bovina 60, 62, 65, 70, 71, 72, 75, 89, 90, 91

C

Cadeia produtiva 52, 54, 79, 96, 129, 131, 132, 133, 137

Comercialização 13, 15, 18, 24, 42, 52, 54, 55, 58, 75, 84, 89, 98, 123, 129, 132, 133, 137, 138, 167, 170, 198

Consumo 13, 15, 16, 20, 28, 29, 31, 32, 33, 40, 41, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 75, 77, 79, 82, 88, 90, 91, 116, 119, 120, 127, 131, 137, 141, 148, 156, 164, 169, 170, 172, 176, 196, 197, 200, 201, 205

D

Desidratação 131, 141

E

Embalagem 4, 16, 24, 66, 67, 153, 154, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165

F

Fermentação 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 90, 98, 101, 102, 103, 104, 107, 108, 152, 168, 169, 171, 172, 173

Frios fatiados 13, 14

G

Gênero 4, 7, 53, 60, 63, 64, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 92, 106, 167, 172, 177, 191

H

Higiene local e pessoal 13

I

Idade 60, 63, 64, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 89, 169, 191, 198

L

Lactuca sativa 28, 29, 30, 31, 37, 38

Legislação 12, 13, 14, 16, 20, 23, 24, 33, 35, 40, 42, 46, 48, 49, 51, 81, 82, 83, 90, 101, 140, 148, 173, 174, 175, 206, 212

Leveduras 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 28, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 98, 102, 103, 104, 108, 109, 136, 161, 171, 172, 173, 176, 210

Lipase 104, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 126, 127, 128

M

Microrganismos 3, 4, 8, 19, 24, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 79, 90, 92, 94, 95, 98, 104, 144, 205, 209, 210

O

Olerícola 52

Oryza sativa 115, 116, 128

P

Pedúnculo 140, 141, 142, 143, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152

Preferência 60, 66, 68, 70, 74, 75, 107, 156, 192

Produção 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 20, 23, 29, 30, 31, 33, 52, 53, 54, 55, 56, 59, 62, 76, 78, 79, 84, 85, 88, 89, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 110, 113, 116, 117, 129, 130, 131, 132, 133, 135, 137, 138, 141, 152, 153, 155, 160, 164, 165, 166, 167, 168, 170, 171, 173, 174, 175, 176, 177, 183, 197, 205, 206

Produtos da colmeia 98, 166, 167, 168, 174

Proteção 18, 21, 23, 26, 82, 100, 105, 134, 135, 153, 155, 206, 208, 209

Q

Qualidade 3, 5, 11, 12, 13, 14, 18, 20, 26, 27, 30, 34, 35, 38, 39, 40, 41, 42, 48, 50, 51, 52, 60, 61, 62, 63, 66, 67, 69, 75, 76, 78, 79, 81, 83, 84, 88, 89, 90, 96, 98, 102, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 127, 131, 133, 135, 136, 137, 138, 141, 148, 150, 152, 153, 156, 157, 158, 159, 162, 163, 164, 165, 170, 171, 174, 175, 177, 198, 199, 203, 204, 205, 213, 215

R

Recurso vegetal 129

Renda familiar 60, 65, 71, 72, 73, 75

Resíduos 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 21, 79, 83, 84, 95, 142, 148, 150, 151, 152, 160, 180

Rotulagem 14, 15, 16, 17, 18, 20, 25, 27, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 153, 155, 161, 162, 163, 165

S

Salmonella spp. 88, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 96

Saúde Pública 14, 26, 28, 42, 79, 80, 84, 92, 95, 96, 97

Superfície de Resposta 115, 152

Suplementos 20, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 200

T

Temperatura 1, 3, 4, 5, 13, 14, 15, 16, 24, 26, 29, 31, 35, 82, 83, 86, 100, 103, 104, 105, 115, 117, 120, 121, 122, 125, 126, 137, 143, 145, 156, 157, 158, 159, 164, 171

Tratamento térmico 115, 123, 126, 157

W

Whey Protein 40, 41, 42, 43, 45, 47, 48, 50, 51

www.atenaeditora.com.br 
contato@atenaeditora.com.br 
@atenaeditora 
www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 3

 **Atena**
Editora

Ano 2020

www.atenaeditora.com.br 
contato@atenaeditora.com.br 
@atenaeditora 
www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 3

Atena
Editora

Ano 2020