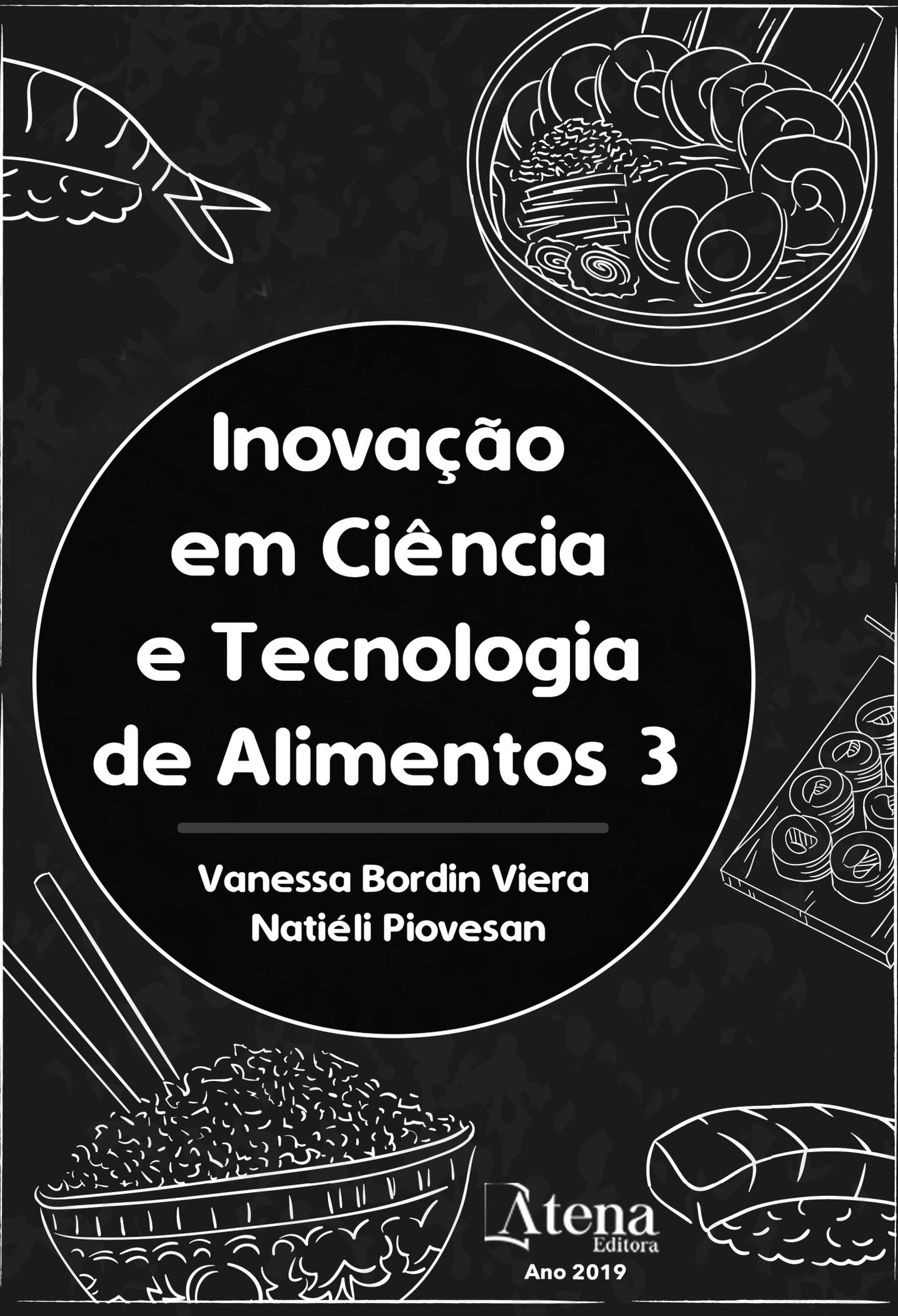


Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos 3

Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan

Atena
Editora
Ano 2019



Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos 3

Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan

Atena
Editora
Ano 2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
158	<p>Inovação em ciência e tecnologia de alimentos 3 [recurso eletrônico] / Organizadoras Vanessa Bordin Viera, Natiéli Piovesan. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos; v. 3)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-698-0 DOI 10.22533/at.ed.980190910</p> <p>1. Alimentos – Análise. 2. Alimentos – Indústria. 3. Tecnologia de alimentos. I. Viera, Vanessa Bordin. II. Piovesan, Natiéli. III. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 664.07</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

O *e-book* Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Vol 1, 2 e 3, traz um olhar integrado da Ciência e Tecnologia de Alimentos. A presente obra é composta por 86 artigos científicos que abordam assuntos de extrema importância relacionados às inovações na área de Ciência e Tecnologia de alimentos.

No volume 1 o leitor irá encontrar 28 artigos com assuntos que abordam a inovação no desenvolvimento de novos produtos como sucos, cerveja, pães, *nibs*, doce de leite, produtos desenvolvidos a partir de resíduos, entre outros. O volume 2 é composto por 34 artigos desenvolvidos a partir de análises físico-químicas, sensoriais, microbiológicas de produtos, os quais tratam de diversos temas importantes para a comunidade científica. Já o volume 3, é composto por 24 artigos científicos que expõem temas como biotecnologia, nutrição e revisões bibliográficas sobre toxinfecções alimentares, probióticos em produtos cárneos, entre outros.

Diante da importância em discutir as inovações na Ciência e Tecnologia de Alimentos, os artigos relacionados neste e-book (Vol. 1, 2 e 3) visam disseminar o conhecimento e promover reflexões sobre os temas. Por fim, desejamos a todos uma excelente leitura!

Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 1

BIOGERAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS A PARTIR DE CULTIVO FOTOAUTOTRÓFICO DE *Chlorella vulgaris*

Patrícia Acosta Caetano
Pricila Nass Pinheiro
Adrieni Santos de Oliveira
Paola Lasta
Patricia Arrojo da Silva
Karem Rodrigues Vieira
Mariana Manzoni Maroneze
Andriéli Borges Santos
Roger Wagner
Eduardo Jacob Lopes
Leila Queiroz Zepka

DOI 10.22533/at.ed.9801909101

CAPÍTULO 2 9

EFEITO DAS FASES DO CRESCIMENTO CELULAR E DO FOTOPERÍODO NA LIPIDÔMICA DE *SCENEDESMUS OBLIQUUS*

Raquel Guidetti Vendruscolo
Mariane Bittencourt Fagundes
Mariana Manzoni Maroneze
Eduardo Jacob-Lopes
Roger Wagner

DOI 10.22533/at.ed.9801909102

CAPÍTULO 3 20

PRODUÇÃO DE BENZOTIAZOLEM CULTIVO HETEROTRÓFICO MICROALGAL POR *PHORMIDIUM AUTUMNALE*

Patrícia Acosta Caetano
Adrieni Santos de Oliveira
Paola Lasta
Patricia Arrojo da Silva
Pricila Nass Pinheiro
Karem Rodrigues Vieira
Andriéli Borges Santos
Roger Wagner
Leila Queiroz Zepka
Eduardo Jacob Lopes

DOI 10.22533/at.ed.9801909103

CAPÍTULO 4 28

PRODUÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS A PARTIR DE MICROALGAS CULTIVADAS EM ÁGUA RESIDUÁRIA

Pricila Nass Pinheiro
Adrieni Santos de Oliveira
Paola Lasta
Patricia Arrojo da Silva
Patrícia Acosta Caetano
Karem Rodrigues Vieira
Andriéli Borges Santos
Roger Wagner
Eduardo Jacob-Lopes
Leila Queiroz Zepka

DOI 10.22533/at.ed.9801909104

CAPÍTULO 5 36

A CERVEJA E OS PRINCIPAIS CEREAIS UTILIZADOS EM SUA FABRICAÇÃO

Natália Viviane Santos de Menezes
Maryana Monteiro Farias
Aline Almeida da Silva
Cristiano Silva da Costa
Amanda Rodrigues Leal
Jéssica Cyntia Menezes Pitombeira
Cícera Alyne Lemos Melo
Theresa Paula Felix da Silva Meireles
Sansão Lopes de Moraes Neto
Lia Mara de Oliveira Pontes
Indira Cely da Costa Silva

DOI 10.22533/at.ed.9801909105

CAPÍTULO 6 48

ADITIVOS PREBIÓTICOS E PROBIÓTICOS NA ALIMENTAÇÃO DE PEIXES - IMPLICAÇÕES E ALTERAÇÕES NA MICROBIOTA E HISTOLOGIA DO TRATO DIGESTÓRIO

Bruna Tomazetti Michelotti
Ana Carolina Kohlrausch Klinger
Bernardo Baldisserotto

DOI 10.22533/at.ed.9801909106

CAPÍTULO 7 53

ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA SOJA E UM DE SEUS PRINCIPAIS PRODUTOS, O EXTRATO DE SOJA

José Marcos Teixeira de Alencar Filho
Andreza Marques Dourado
Leonardo Fideles de Souza
Valderez Aparecida Batista de Oliveira
Pedrita Alves Sampaio
Emanuella Chiara Valença Pereira
Isabela Araujo e Amariz
Morganna Thinesca Almeida Silva

DOI 10.22533/at.ed.9801909107

CAPÍTULO 8	62
APLICAÇÕES BIOTECNOLÓGICAS DO SORO DE QUEIJO	
Adriana Aparecida Bosso Tomal Maria Thereza Carlos Fernandes Alessandra Bosso Ariane Bachega Hélio Hiroshi Suguimoto	
DOI 10.22533/at.ed.9801909108	
CAPÍTULO 9	73
ENZIMAS INDUSTRIAIS E SUA APLICAÇÃO NA AVICULTURA	
Felipe Dilelis de Resende Sousa Túlio Leite Reis	
DOI 10.22533/at.ed.9801909109	
CAPÍTULO 10	85
ESTRATÉGIAS DE DESMISTIFICAÇÃO E INDUSTRIALIZAÇÃO DA CARNE DE COELHO NO PAÍS	
Ana Carolina Kohlrausch Klinger	
DOI 10.22533/at.ed.98019091010	
CAPÍTULO 11	91
PEPTÍDEOS BIOATIVOS NO DESENVOLVIMENTO DE FILMES ATIVOS E BIODEGRADÁVEIS PARA ALIMENTOS	
Josemar Gonçalves Oliveira Filho Heloisa Alves de Figueiredo Sousa Edilsa Rosa da Silva Mariana Buranelo Egea	
DOI 10.22533/at.ed.98019091011	
CAPÍTULO 12	103
PERSPECTIVAS DE APLICAÇÃO DE SOFOROLIPÍDIO MICROBIANO NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS	
Christiane Aparecida Urzedo de Queiroz Victória Akemi Itakura Silveira Amanda Hipólito Maria Antonia Pedrine Colabone Celligoi	
DOI 10.22533/at.ed.98019091012	
CAPÍTULO 13	115
POTENCIAL ECONÔMICO DOS SUB-PRODUTOS PROVENIENTES DA INDÚSTRIA DE PESCADO: ESTUDO DE CASO DA FILETAGEM DE PEIXE NUMA EMPRESA LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE VIGIA-PA	
Maurício Madson dos Santos Freitas Marielba de los Ángeles Rodríguez Salazar Mirelle de Oliveira Moreira Geormenny Rocha dos Santos Nádia Cristina Fernandes Correa	
DOI 10.22533/at.ed.98019091013	

CAPÍTULO 14	133
RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA DE <i>Listeria monocytogenes</i> ISOLADAS DE DERIVADOS LÂCTEOS E PRODUTOS CÁRNEOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	
Luciana Furlaneto Maia	
Michely Biao Quichaba	
Tailla Francine Bonfim	
DOI 10.22533/at.ed.98019091014	
CAPÍTULO 15	144
SCOPY (SYMBIOTIC CULTURE OF BACTERIA AND YEAST): TENDÊNCIAS EM SUCOS E EXTRATOS VEGETAIS	
Daiane Costa dos Santos	
Isabelle Bueno Lamas	
Josemar Gonçalves Oliveira Filho	
Mariana Buranelo Egea	
DOI 10.22533/at.ed.98019091015	
CAPÍTULO 16	157
TOXINFEÇÕES ALIMENTARES VIRAIS: CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS VÍRUS, PREVENÇÃO, TRATAMENTO E MÉTODOS CLÍNICOS DE DIAGNÓSTICO LABORATORIAL POR QRT-PCR E BIOSSENSORES	
Karina Teixeira Magalhães-Guedes	
DOI 10.22533/at.ed.98019091016	
CAPÍTULO 17	170
USO DE CULTURAS PROBIÓTICAS EM PRODUTOS CÁRNEOS FERMENTADOS	
Nayane Valente Batista	
Ana Indira Bezerra Barros Gadelha	
Fernanda Keila Valente Batista	
Ísis Thamara do Nascimento Souza	
Jéssica Taiomara Moura Costa Bezerra de Oliveira	
Marcia Marcila Fernandes Pinto	
Nicolas Lima Silva	
Palloma Vitória Carlos de Oliveira	
Scarlett Valente Batista	
Vitor Lucas de Lima Melo	
DOI 10.22533/at.ed.98019091017	
CAPÍTULO 18	180
AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE RESTO-INGESTA EM RESTAURANTE INSTITUCIONAL NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO – BRASIL	
Elvis Pantaleão Ferreira	
Maria do Carmo Freitas Nascimento	
Patricia Fabris	
Barbara Gomes da Silva	
Fabiana da Costa Krüger	
Maria Veronica Freitas Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.98019091018	

CAPÍTULO 19 188

AVALIAÇÃO DO PERFIL NUTRICIONAL DOS PACIENTES EM TRATAMENTO DE UM CENTRO DE ESPECIALIDADES EM ONCOLOGIA DE FORTALEZA-CE

Danielle Maria Freitas de Araújo
Débora Mendes Rodrigues
Rute Mattos Dourado Esteves Justa
André Penha Aguiar
Carolyne Neves Moreira
Fátima Virgínia Gama Justi
Juan de Sá Roriz Caminha
Gabriella Araújo Matos
Leonardo Lobo Saraiva Barros
Ronaldo Pereira Dias
Cássia Rodrigues Roque
Daniel Vieira Pinto
Cristhyane Costa Aquino

DOI 10.22533/at.ed.98019091019

CAPÍTULO 20 199

ESTADO NUTRICIONAL MATERNO E INDICADORES NUTRICIONAIS ASSOCIADOS AO PESO AO NASCER EM UM HOSPITAL DE REFERÊNCIA

Joana Géssica de Albuquerque Diniz
Hugo Demesio Maia Torquato Paredes
Alice Bouskelá
Camilla Medeiros Macedo da Rocha
Flavia Farias Lima
Fernanda Amorim de Moraes Nascimento Braga
Maria Fernanda Larcher de Almeida
Cleber Nascimento do Carmo
Jane de Carlos Santana Capelli

DOI 10.22533/at.ed.98019091020

CAPÍTULO 21 213

IMC DE PRÉ-PÚBERES DAS REDES DE ENSINO PÚBLICA E PRIVADA EM VITÓRIA DA CONQUISTA, BA, BRASIL

Taylan Cunha Meira
Ivan Conrado Oliveira
Diego Moraes Leite
Everton Almeida Sousa
Carlos Alberto de Oliveira Borges
Thiago Macedo Lopes Correia
Luciano Evangelista dos Santos Filho
Grazielle Prates Lourenço dos Santos Bittencourt

DOI 10.22533/at.ed.98019091021

CAPÍTULO 22 221

IMPLANTAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM AGROINDÚSTRIAS QUE PRODUZEM PANIFICADOS E FORNECEM PARA A ALIMENTAÇÃO ESCOLAR

Carla Cristina Bauermann Brasil
Camila Patricia Piuco

DOI 10.22533/at.ed.98019091022

CAPÍTULO 23	233
PADRONIZAÇÃO DO PROCEDIMENTO DE COLETA DE AMOSTRAS DE ALIMENTOS PREPARADOS EM UMA INSTITUIÇÃO DE LONGA PERMANÊNCIA PARA IDOSOS	
Andrieli Teixeira Corso	
Carla Cristina Bauermann Brasil	
Daiane Policena dos Santos	
Emanuelli Bergamaschi	
Fernanda Copatti	
Larissa Santos Pereira	
Tauani Lardini Tonietto	
Kellyani Souto Peixoto	
DOI 10.22533/at.ed.98019091023	
CAPÍTULO 24	241
SABOR, SAÚDE E PRAZER COM CHIA E LINHAÇA: PREPARAÇÕES SIMPLES E PRÁTICAS PARA O CARDÁPIO	
Lilia Zago	
Carolyne Pimentel Rosado	
Andreia Ana da Silva	
Natalia Soares Leonardo Vidal	
DOI 10.22533/at.ed.98019091024	
CAPÍTULO 25	257
PERFIL LIPÍDICO DA POLPA E ÓLEO DA MACAÚBA (<i>Acrocomia Aculeata</i>) DO CARIRI CEARENSE	
Yoshihide Oliveira de Souza	
Guilherme Álvaro Rodrigues Maia Esmeraldo	
DOI 10.22533/at.ed.98019091025	
SOBRE AS ORGANIZADORAS	261
ÍNDICE REMISSIVO	262

SCOBY (SYMBIOTIC CULTURE OF BACTERIA AND YEAST): TENDÊNCIAS EM SUCOS E EXTRATOS VEGETAIS

Daiane Costa dos Santos

Universidade Federal de Goiás, UFG, Goiânia, Goiás.

Isabelle Bueno Lamas

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Rio Verde, Rio Verde, Goiás.

Josemar Gonçalves Oliveira Filho

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Unesp, Araraquara, SP.

Mariana Buranelo Egea

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Rio Verde, Rio Verde, Goiás.

RESUMO: Culturalmente, o SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*) tem sido cultivado e consumido por pessoas em suas residências mostrando que o baixo custo e a praticidade estão entre as suas principais vantagens. Dentre os SCOBYs mais conhecidos, estão o kefir (“grãos”) e a kombucha (“chapéu”). Ambos, são uma simbiose de micro-organismos (bactérias e leveduras) que estão aprisionados em uma matriz polimérica, a kefirana no caso do kefir e a celulose para o kombucha. Além dos efeitos benéficos que eles podem promover ao serem incluídos na dieta humana que tem sido discutidos na literatura, eles também promovem processos

fermentativos que alteram positivamente as características sensoriais do substrato, assim como sua composição química. O objetivo deste capítulo foi fornecer informações científicas sobre o processo fermentativo, a composição nutricional e os potenciais efeitos benéficos do kefir e da kombucha.

PALAVRAS-CHAVE: kefir, kombucha, potencial probiótico, desenvolvimento de novos produtos

SCOBY (SYMBIOTIC CULTURE OF BACTERIA AND YEAST): TRENDS IN JUICES AND VEGETABLE EXTRACTS

ABSTRACT: Culturally, the Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast (SCOBY) has been cultivated and consumed by people in their residences showing that low cost and practicality are among its main advantages. Among the most well-known SCOBYs are kefir (“grains”) and kombucha (“hat”). They are a symbiosis of microorganisms (bacteria and yeast) that are trapped in a polymeric matrix, kefiran for kefir and cellulose for kombucha. In addition to the beneficial effects they can promote by being included in the human diet that has been discussed in the literature, they also promote fermentative processes that positively alter the sensory characteristics of the substrate as

well as its chemical composition. The purpose of this chapter was discuss scientific information about fermentation process, nutritional composition and potential beneficial effects of the kefir and kombucha beverages.

KEYWORD: kefir, kombucha, potential probiotic, new product development

1 | INTRODUÇÃO

É indiscutível que a má escolha no momento da alimentação é um dos fatores que pode contribuir para o aparecimento de doenças crônico-degenerativas no ser humano. Enquanto isso, estudos epidemiológicos mostram que o aumento do consumo de alimentos de origem vegetal influencia positivamente à saúde, enquanto, estudos *in vitro* e *in vivo* elucidaram os mecanismos pelos quais compostos bioativos, presentes nos alimentos, atuam na manutenção da saúde e na redução do risco de doenças (BASTOS; ROGERO; AREAS, 2009). Isso faz com que atualmente os consumidores busquem alimentos que contenham propriedades funcionais, ou seja, quando consumidos produzem efeitos metabólicos, fisiológicos e/ou benéficos à saúde sendo classificados conforme a presença de componentes bioativos (PANDEY; NAIK; VAKIL, 2015).

Os probióticos são micro-organismos vivos que quando consumidos em quantidades adequadas, conferem benefício à saúde, como melhora na absorção de nutrientes, na funcionalidade ao sistema imunológico pela excreção de subprodutos funcionais no organismo humano como substâncias antimicrobianas (DOGAN; TEIKINER; DEMIRKESENBIÇAK, 2019), aumentam a proteção ao trato gastrintestinal (resistência ao suco gástrico ácido, suco pancreático básico, lisozima e ácido biliar), e a capacidade de auto agregação e formação de flora normal de sustentação não patogênico (GUT et al., 2018), entre outras.

A fermentação microbiana é um processo amplamente conhecido e quando realizado além de contribuir com a preservação também resultam em sabor agradável, aroma, textura, valores nutritivos melhorados, e boa manutenção da qualidade sob condições ambientais (LAW et al., 2011).

SCOPY (ou SCOBAY) é uma simbiose que contém bactérias e leveduras vivendo em sinergia e são utilizadas para a produção de alimentos e bebidas. O alimento produzido poderá conter micro-organismos que tem mostrado ações benéficas no organismo humano. A fermentação com SCOPY é importante na produção de características sensoriais como aroma e sabor atrativos no produto final como acontece no kefir e na kombucha. O kefir tem sido utilizado na fermentação de substratos como sucos e leite, enquanto a kombucha tradicionalmente é utilizada para fermentar chás. Os grãos (estrutura de polissacarídeo chamada kefiriana) de kefir contém bactérias de ácido lático, bactérias de ácido acético, leveduras e fungos (FIORDA et al., 2017; ERDOGAN et al., 2019). Enquanto isso, a kombucha contém espécies de *Gluconacetobacter*, incluindo *Gluconacetobacter xylinum* e

várias leveduras, tais como os gêneros de *Brettanomyces*, *Zygosaccharomyces*, *Saccharomyces* e *Pichia*. As mais importantes dessas espécies são aquelas que produzem celulose bacteriana, como o *Komagataeibacter xylinus*, que foi recentemente reclassificado de *Gluconacetobacter xylinus* (conhecido anteriormente como *Acetobacter xylinum*) (MARSH et al., 2014).

O objetivo deste capítulo foi esclarecer a produção e as características de bebidas de origem vegetal utilizando kefir e kombucha.

2 | KEFIR

2.1 Composição e processo fermentativo

Kefir, também conhecido como quefir, tibicos e cogumelos tibetanos, é uma mistura de micro-organismos que teve sua origem das montanhas Caucasianas da Rússia. A biomassa (ou “grãos”) é descrita como uma associação simbiótica de bactérias ácido-láticas e ácido-acéticas, fungos e leveduras, que são envolvidas por polissacarídeo denominado kefirana. O tamanho dos “grãos” pode variar de 0,5-3,5 cm de diâmetro, com formato irregular e, são de cor amarelado ou esbranquiçado dependendo do substrato onde foi cultivado (leite, açúcar mascavo ou suco) (Figura 1A) (GAWARE et al., 2011).



Figura 1. Biomassa (“grãos”) (A), bebida sendo fermentada por kefir (B), biofilme (“chapéu”) (A) e bebida fermentada (B) de kombucha

A composição microbiana da biomassa pode diferir conforme a região de origem, o tempo de utilização, a manipulação, o meio de cultivo e o substrato utilizado para proliferação da biomassa (WITTHUHN; SCHOEMAN; BRITZ, 2005). Embora a biomassa contenha micro-organismos probióticos, a literatura não o relata como tal, já que para isso, a espécie responsável pela ação benéfica deveria ser isolada, identificada e sua ação comprovada. Na biomassa pode conter espécies dos gêneros

Leuconostoc, Lactococcus e Acetobacter com produção de ácido láctico, etanol e dióxido de carbono. *Lactococcus lactis* é um importante micro-organismo probiótico e que geralmente compõe a cultura kefir (CHEN; WANG; CHEN, 2008; WITTHUHN; SCHOEMAN; BRITZ, 2005).

O kefir de água ou kefir açucarado é preparado com uma solução de sacarose (Figura 1B) com ou sem extrato de frutas (SCHNEEDORF, 2012). Neste meio, o metabolismo de *Saccharomyces* e outras leveduras fermentativas são estimuladas, e isso pode aumentar o teor de álcool no produto final e estimular o crescimento de bactérias ácido-acéticas que beneficiam o aumento da produção de etanol para o metabolismo do ácido acético (FIORDA et al., 2017).

A Figura 2 demonstra o fluxograma para produção da bebida e a multiplicação da biomassa que pode ser realizada em recipiente de vidro coberto com tecido de voal, ou coberto com filme plástico e incubado a temperatura ambiente (~25 °C) por 24 horas. Na fermentação de bebidas, o tempo e a quantidade de inóculo irão variar em diferentes substratos, sendo importante o estudo para otimização de condições específicas (SABOKBAR; KHODAIYAN, 2015, SANTOS et al., 2019; GAO et al., 2012).

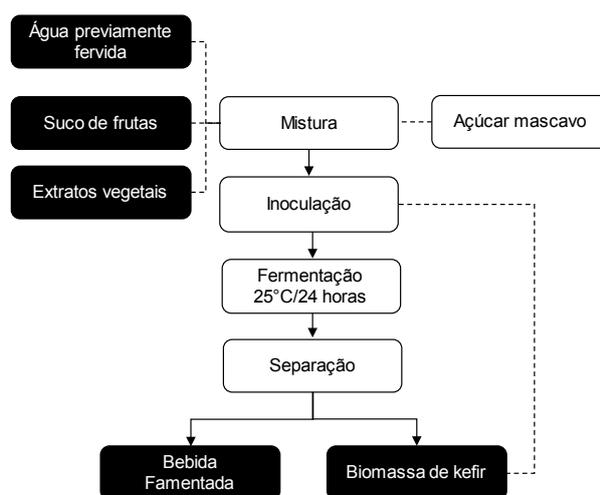


Figura 2. Fluxograma da produção da bebida fermentada e da biomassa de kefir

A busca pelo consumo de frutas e vegetais para diminuir o risco de doenças tem aumentado pelos consumidores e o desenvolvimento de bebida fermentada à base de extratos vegetais pode apresentar grandes vantagens como: ampliar a escolha para o consumo desses produtos; estimular novos métodos para o processamento de frutas e vegetais reduzindo as perdas da produção e gerando mais lucros ao introduzir novos produtos; oferecer efeitos benéficos provenientes do kefir e das frutas e vegetais; e proporcionar a estes produtos características sensoriais únicas, com um sabor refrescante (devido à presença de etanol), aroma frutado (presença de ésteres), corpo e textura (presença de glicerol) que são atrativos aos consumidores (RANDAZZO et al., 2016; PUERARI; MAGALHÃES; SCHWAN, 2012; FIORDA et al.,

2016; CORONA et al., 2016).

A bebida de kefir a base de uva, apresenta um sabor ácido, refrescante, presença de ácido acético e baixo teor alcoólico e é comumente consumido no sul da Itália (FIORDA et al., 2017; GAWARE et al., 2011). A mistura de suco de romã e soro de leite pode ser um potencial substrato para o crescimento de kefir e produção de ácidos orgânicos como ácido láctico e ácido acético quando a fermentação é conduzida de 19 a 25 °C, com 5 a 8 % m/v de inóculo e por 32 horas (SABOKBAR; KHODAIYAN, 2015).

Durante a fermentação alguns grãos podem precipitar para superfície devido a produção de gás carbônico no meio. Geralmente durante as fermentações de bebidas à base de frutas, ocorre o consumo de açúcar e a produção de etanol. Para ser um bom veículo para os micro-organismos, os sucos devem conter altas concentrações de açúcares e outros componentes de alto valor nutricional, como polifenóis que são benéficos a saúde e por isso, os tornam de fácil aceitação para o consumidor. Outra alternativa é adição de açúcares e por se tratar de micro-organismos, o açúcar usado no cultivo deve ser isento de aditivos químicos (RANDAZZO et al., 2016; FIORDA et al., 2016).

Corona et al. (2016) avaliaram a composição microbiana e as características físico-química e sensoriais de sucos extraídos de vegetais (cenoura, erva-doce, melão, cebola, tomate e morango) após a fermentação de kefir. Os resultados indicaram que houve um aumento de compostos orgânicos voláteis, como os ésteres que estavam presentes em quantidades elevadas no morango, cebola e melão, e os terpenos encontrados na cenoura e na erva-doce. Estes sucos fermentados apresentaram alta atividade antioxidante e a análise sensorial indicou que entre eles, a bebida fermentada de cenoura foi o produto mais apreciado.

A cerveja de gengibre é amplamente conhecida na Grécia onde é feito como especialidade local e no leste da África onde é considerada uma bebida muito popular. Na produção de cerveja os grãos de kefir realizam a fermentação mais lentamente e ao final demonstram um maior teor de etanol (FIORDA et al., 2017).

Uma vantagem da biomassa de kefir é que após ser utilizada na fermentação do substrato, ela terá aumentado e poderá ser recuperada por separação e reutilizada em outro processo fermentativo (SATIR; GUZEL-SEYDIM, 2016). Ao mesmo tempo, a produção padronizada da bebida é irregular devido à complexidade da sua composição microbiológica e por isso, tentativas têm sido realizadas para normalizar esta produção usando as culturas starters (ROMANIN et al., 2010).

Outra dificuldade da indústria de alimentos é aplicar o processo realizado de forma caseira para a produção industrial. Neste sentido, Fiorda et al. (2016) estudaram parâmetros cinéticos variando o tempo, temperatura e concentração de mel para produzir a bebida. Estes autores concluíram que a produção em larga escala da bebida é possível e nenhum custo adicional é envolvido para suplementação do meio com nitrogênio e a temperatura 30 °C é requerida.

A adaptação dos grãos de kefir em diferentes substratos mostra potencial para produção de bebidas com características sensoriais distintas e propriedades funcionais. Essas novas bebidas não-lácteas são alternativas como veículo para micro-organismo com potencial probiótico principalmente para pessoas com intolerância à lactose e alergia a produtos lácteos ou consumidores veganos. No entanto, ainda existem algumas lacunas de conhecimento para a indústria de produção de kefir, que permanece em um processo tradicional e empírico. Informações suficientes não são conhecidas sobre a relação entre os micro-organismos e os aspectos tecnológicos e funcionais para criar produtos uniformes. Vale lembrar que composição microbiológica é bastante variável, o que resulta em distintos perfis de bioprodutos e conseqüente diferentes ações benéficas no organismo humano. Tanto a biologia como a química do processo fermentativo utilizando kefir são complexos, e elas precisam de uma análise abrangente de todos os aspectos em condições de processo controlado (FIORDA et al., 2017, CORONA et al., 2016, BOAKYE et al., 2016, NIKOLAOU et al., 2017).

2.2 Efeitos benéficos do kefir

O consumo de kefir tem sido associado a benefícios no tratamento de problemas gastrointestinais, hipertensão, alergias, cânceres e doenças cardíacas. Além disso, propriedades antibacterianas contra bactérias patogênicas, como *Salmonella*, têm sido relatadas (ZAVALA et al., 2016). Essas propriedades profiláticas e terapêuticas estão associadas às interações dos micro-organismos do kefir com o trato gastrointestinal e aos metabólitos bioativos que são produzidos quando estes micro-organismos habitam a microbiota humana, incluindo ácidos orgânicos, bactericidas, dióxido de carbono, peróxido de hidrogênio, etanol e diacetil (OLIVEIRA LEITE et al., 2013).

Estudos tem comparado as propriedades da biomassa de kefir com as culturas starters. Culturas iniciais de kefir usadas em produções comerciais não contêm bactérias como *Lactobacillus kefirianofaciens*, *Lactobacillus kefiri* e *Lactobacillus parakefiri* além de conter poucas bactérias de ácido láctico e leveduras (ENDORGAN et al., 2019), mas também podem demonstrar benefício à saúde (BOURRIE; WILLING; COTTER, 2016). Em um estudo utilizando a biomassa e a cultura starter na produção da bebida, esta última não inibiu o micro-organismo *Trichoderma koningii* na microbiota intestinal dos camundongos, enquanto a bebida a partir da biomassa demonstrou sua atividade antifúngica (ENDORGAN et al., 2019).

Isso acontece provavelmente por que, a diversidade microbiana do kefir é importante para a produção de diversos metabólitos. Também, o exopolissacarídeo produzido a partir de *L. kefirianofaciens* presentes na biomassa de kefir tem demonstrado atividade anti-inflamatória e anti-ulcerogênica (JEONG et al., 2017).

Rodrigues et al. (2016) avaliaram o potencial da cerveja fermentada com quefir

contra inflamações e úlcera. Para isto foram utilizados o modelo de edema de pata de rato e de úlcera gástrica, sendo encontradas diminuições acentuadas nas respostas inflamatórias e anti-ulcerogênicas no grupo tratado com cerveja de kefir comparado a cerveja controle. Os autores relatam ainda que esta é a primeira vez que uma cerveja produzida com kefir como fermentador único, mostrou funcionalidades aprimoradas e propriedades contra inflamação e úlcera gástrica em comparação com os seus constituintes sozinhos.

Embora ainda não se saiba o mecanismo que promove o efeito benéfico na saúde humana, os trabalhos científicos concordam que a inclusão deste alimento na dieta pode ser positiva para a saúde.

3 | KOMBUCHA

3.1 Composição e efeitos benéficos à saúde

Kombucha é uma bebida não alcoólica fermentada a partir de chá e levemente ácida que se originou no nordeste da China (Manchúria) e tem ganhado significativa popularidade no ocidente (CHAKRAVORTY et al., 2016; CHAKRAVORTY et al., 2019). Esta bebida tem sabor doce de cidra de maçã, enquanto uma fermentação prolongada resulta no desenvolvimento de sabor ácido semelhante ao vinagre ou de espumante (DUTTA; PAUL, 2019).

Os micro-organismos fermentadores da kombucha ficam aprisionados ao biofilme de celulose e as principais cepas bacterianas identificadas no SCOBY são: *Acetobacter xylinoides*, *Komagataeibacter xylinus*, *Gluconacetobacter xylinus*, *Acetobacter aceti*, and *Acetobacter pasteurianus*. Enquanto isso, as principais espécies de leveduras identificadas são: *Schizosaccharomyces pombe*, *Saccharomyces ludwigii*, *Kloeckera apiculata*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Torulasporea*, *Zygosaccharomyces bailii*, *Brettanomyces bruxellensis*, *Brettanomyces lambicus*, *Brettanomyces custersii*, *Candida* e *Pichia* (DUTTA; PAUL, 2019).

A grande vantagem da simbiose entre micro-organismos é a relação benéfica existente entre eles. Algumas cepas de *Acetobacter xylinum* tem a capacidade de sintetizar celulose que aumenta a associação dos micro-organismos no biofilme fazendo com que ele flutue no meio fermentado (JOHNSY et al., 2005). A sacarose é hidrolisada em glicose e frutose que são substratos da enzima invertase produzida pelas leveduras e estes açúcares são utilizados como fonte de carbono e também para a produção de etanol. Bactérias acéticas utilizam glicose e etanol para produzir ácido glicônico e ácido acético. A glicose também se transforma em ácido glicurônico pela oxidação na posição C-6 da sua molécula (DUTTA; PAUL, 2019). No organismo humano, o ácido glicurônico pode se conjugar com moléculas lipossolúveis e promover a eliminação dessas moléculas do organismo humano pela urina ou bile. Por isso, a ingestão da bebida fermentada de kombucha tem sido associada a diminuição de

colesterol total e LDL-c (Lipoproteína de baixa densidade) (ADRIANI, MAYASARI; ANGGA, 2011; ALOULOU et al., 2012).

Ainda durante a fermentação utilizando kombucha, o ácido láctico é formado a partir de glicose e sacarose pelas bactérias ácido-láticas. Quando a bebida é armazenada em um longo período de tempo, o etanol pode ser útil para a produção de ácido acético combinado ao aumento das bactérias do ácido acético. O ácido acético estimula as leveduras a produzirem etanol por diminuição de pH. O etanol e o ácido acético são importantes agentes antimicrobianos do meio, enquanto os demais ácidos impossibilitam o crescimento de outros micro-organismos deteriorantes ou patogênicos pelo baixo pH da solução (DUTTA; PAUL, 2019).

O baixo pH e a produção de ácidos pelos micro-organismos presentes na kombucha pode estar relacionada a sua atividade antimicrobiana que tem sido demonstrada contra *Bacillus subtilis*, *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli*, *Shigella sonnei*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella enterica* Serovar *Enteritidis*, *Serratia marcescens*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*. O ácido acético foi considerado responsável pelo efeito inibitório combinado ao baixo pH, e também a presença de compostos antimicrobianos (SREERAMULU; ZHU; KNOL, 2000; VOHRA et al., 2018).

A presença de hidróxi-derivados do ácido benzoico e hidroxicinâmico, flavonoides, flavonóis e flavanonas, já foi relatada na bebida de kombucha e estes compostos estão relacionados a sua capacidade antioxidante. O consumo metabólico de flavan-3-ols e derivados do ácido hidroxibenzoico, bem como a produção de ácidos orgânicos (ácido succínico) pode diminuir a adstringência e amargura, melhorando a qualidade e a aceitabilidade do produto (VÁZQUEZ-CABRAL et al., 2014). Quando o processo fermentativo ocorre em chás, que possuem compostos fenólicos como as caínas e as xantinas, pode acontecer o estímulo da síntese de celulose por bactérias (DUTTA; PAUL, 2019).

A kombucha tem sido estudada como agente hiperglicêmico por ser inibidor da α -amilase que pode estar associada a presença das catequinas glicosiladas na bebida após a fermentação (ALOULOU et al., 2012). As atividades inibitórias da α -amilase e α -glicosidase aumentaram à medida que o processo fermentativo progrediu e após o processo de digestão *in vitro*, mostrando que os chás fermentados mostram esta atividade (WATAWANA et al., 2015).

Tradicionalmente, o SCOBY de kombucha é utilizada para a fermentação de chá verde e preto e nestes substratos tem demonstrado grande potencial antioxidante (FU et al., 2014) que foi menor na primeira semana de fermentação (AMARASINGHE; WEERAKKODY; WAISUNDARA, 2018; VOHRA et al., 2018).

3.2 Inovação e desafios na produção da bebida fermentada de kombucha

O chá fermentado por kombucha é normalmente preparado utilizando o biofilme (Figura 1C) e de 10 a 15% de caldo previamente fermentado (para manter o pH

baixo) em chá verde (*Camellia sinensis var. sinensis*) ou preto (*Camellia sinensis var. assamica* após o processo de oxidação de polifenóis). A fermentação é geralmente feita em recipiente de vidro coberto com pano limpo que deverá ser incubado a temperatura ambiente (28 a 30 °C) por 7 a 12 dias (CHAKRAVORTY et al., 2019) (Figura 1D). Atualmente, a bebida de kombucha tem sido preparada em diferentes tipos de substratos, entre chás e sucos, e muitas vezes adicionado de açúcares ou mel e por isso, está cada vez mais adaptado ao paladar dos consumidores ocidentais.

A Figura 3 apresenta o fluxograma de produção de bebida fermentada a partir de kombucha. Durante o processo fermentativo ocorre o aumento da turbidez e o aumento da massa do biofilme que, estão relacionadas com a quantidade de celulose produzida pelas bactérias do ácido acético. O aumento da turbidez indicaria uma maior quantidade de celulose e outras matérias fibrosas sendo liberadas para o caldo (AMARASINGHE; WEERAKKODY; WAISUNDARA, 2018).

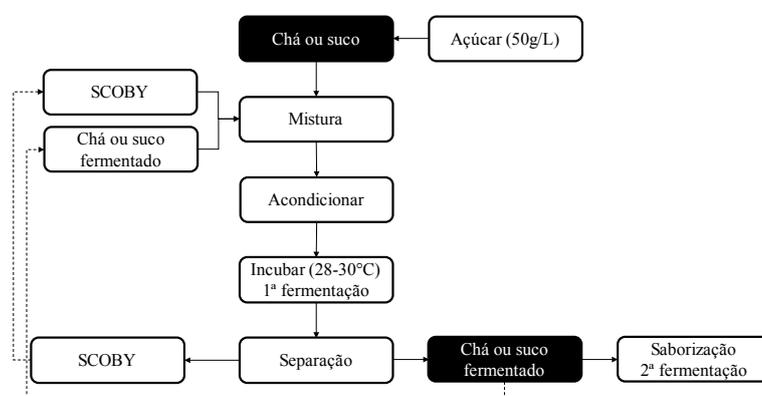


Figura 3. Fluxograma de processamento da bebida fermentada utilizando kombucha

A produção de kombucha esbarra no que se considera também a sua maior vantagem: a produção artesanal. Um dos grandes desafios na produção da bebida fermentada de kombucha é isolar e identificar os micro-organismos presentes no biofilme e com isso, encontrar condições ideais de produção da bebida para que o processo seja realizado em escala industrial (LIMA et al., 2019). A falta de uma cultura starter comercial e a necessidade de utilização de biofilme que, assim como o kefir, pode apresentar composições variadas quanto aos tipos de cepas de micro-organismos dependendo das condições de cultivo, substrato, e por isso, levar a produtos finais com defeitos ou até mesmo fora do padrão esperado. Por exemplo, a quantidade o ácido glucurônico produzido depende de uma determinada linhagem bactérias de ácido acético e leveduras, e é por isso que a seleção de micro-organismos e das condições de fermentação são importantes (MALBAŠA et al., 2011; NGUYEN et al., 2015). Uma solução para este problema é a uma seleção dos biofilmes que produzem as melhores características sensoriais e nutricionais no substrato, e a partir dele realizar o isolamento das cepas responsáveis pela fermentação (SANTOS, 2016).

Outro problema da falta de padronização do processo fermentativo é que o produto final nem sempre tem as características que atendam a expectativa do consumidor. O tempo de fermentação também altera o produto final. Neffe-Skocińska et al. (2017) avaliaram a temperatura (20, 25 e 30°C) durante 10 dias sobre as características químicas (composição em ácido glicurônico), microbiológicas e sensorial de chá verde e preto no processo fermentativo. Estes autores encontraram maior conteúdo de ácido glicurônico quando utilizaram a temperatura de 25 °C e maior crescimento de bactérias do ácido acético e lático, e leveduras à 30°C, e as características sensoriais mostraram-se satisfatórias em todas as temperaturas e tempos avaliados. Também, os três tipos de bebidas mostraram os aromas de chá, limão e ácido, sabor de limão, chá e ácido e aparência clara e tom semelhante. Por outro lado, Jayabalan et al. (2010) indicaram que todos os parâmetros químicos (macronutrientes, minerais, aminoácidos, e contagem de micro-organismos) aumentaram com o tempo de fermentação.

Em chá de plantas de carvalho (*Quercus resinosa*) onde foram avaliadas as concentrações de açúcar, inóculo, temperatura e tempo de fermentação, a bebida que demonstrou maior aceitabilidade era proveniente de fermentação com menor tempo e maiores adições de açúcares (>10%). O consumo metabólico de flavan-3-derivados de ácido isobenzóico e hidroxibenzóico pelos micro-organismos da kombucha, bem como a produção de ácidos orgânicos (ácido succínico) diminuiu a adstringência e amargura, melhorando a qualidade e aceitabilidade da bebida (VÁZQUEZ-CABRAL et al., 2014). Esta é uma característica importante já que kombucha é uma bebida apreciada pelo sabor ácido e sensação refrescante.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os SCOBYs mais utilizados para produção de bebida fermentada são o kefir e a kombucha. Eles podem ser utilizados em pequena escala e produzir uma bebida que tenha sabor refrescante, ácido e potencial de benefícios a saúde.

REFERÊNCIAS

ADRIANI, L.; MAYASARI, N.; ANGGA, R.K. The effect of feeding fermented kombucha tea on HDL, LDL and total cholesterol levels in the duch bloods. **Biotechnology in Animal Husbandry**, v.27, n.4, p.749-1755, 2011.

ALOULOLOU, A.; HAMDEN, K.; ELLOUMI, D.; ALI, M. B.; HARGAFI, K.; JAOUADI, B.; AYADI, F.; ELFEKI, A.; AMMAR, E. Hypoglycemic and antilipidemic properties of kombucha tea in alloxan-induced diabetic rats. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v.12, n.1, p. 63, 2012.

AMARASINGHE, H.; WEERAKKODY, N.; WAISUNDARA, V. Y. Evaluation of physicochemical properties and antioxidant activities of kombucha “Tea Fungus” during extended periods of fermentation. **Food Science & Nutrition**, v. 6. n. 3, p. 659-665, 2018.

BASTOS, D. H. M.; ROGERO, M. M.; AREAS, J. A. G. Mecanismos de ação de compostos bioativos dos alimentos no contexto de processos inflamatórios relacionados à obesidade. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 53, n. 5, p. 646-656, 2009.

BOAKYE-BOATEN, N. A.; XIU S.; SHAHBAZI, A.; WANG, L.; LI, R.; SCHIMMEL, K. Uses of miscanthus press juice within a green biorefinery platform. **Bioresource Technology**, v. 207, p. 285-292, 2016.

BOURRIE, B. C. T.; WILLING, B. P. COTTER, P. D. The microbiota and health promoting characteristics of the fermented beverage Kefir. **Frontiers in Microbiology**, v. 7, p. 647, 2016.

CHAKRAVORTY, S.; BHATTACHARYA, S.; BHATTACHARYA, D.; SARKAR, S.; GACHHUI, R. Kombucha: A Promising Functional Beverage Prepared From Tea. **Non-Alcoholic Beverages**, v. 6, p. 285-327, 2019.

CHAKRAVORTY, S., BHATTACHARYA, S., CHATZINOTAS, A., CHAKRABORTY, W., BHATTACHARYA, D., GACHHUI, R. Kombucha tea fermentation: Microbial and biochemical dynamics. **LWT - International Journal of Food Microbiology**, v. 220, p. 63-72, 2016.

CHEN, H.C.; WANG, S.Y.; CHEN, M.J. Microbiological study of lactic acid bacteria in kefir grains by culture-dependent and culture-independent methods. **Food of Microbiology**, v. 25, p.1, 492-501, 2008.

CORONA, O.; RANDAZZO, W.; ALESSANDRO, W.; GUARCELLO, R.; NICOLA, F.; ERTEN, H.; MOSCHETTI, G.; SETTANNI, L. Characterization of kefir-like beverages produced from vegetable juices. **LWT - Food Science and Technology**, v. 66, p. 572-581, 2016.

DOGAN, M.; TEIKINER, I. H.; DEMIRKESENBIÇAK, H. Probiotics from food products and gastrointestinal health. **Dietary Interventions in Gastrointestinal Diseases**, p. 169-177, 2019.

DUTTA, H., & PAUL, S. K. Kombucha Drink: Production, Quality, and Safety Aspects. **Production and Management of Beverages**, p. 259-288, 2019.

ENDORGAN, F. S.; OZARSLAN, S.; GUZEL-SEYDIM, Z. B.; KÖKTAŞ, T. The effect of kefir produced from natural kefir grains on the intestinal microbial populations and antioxidant capacities of Balb/c mice. **Food Research International**, v. 115, p. 408-413, 2019.

FIORDA, F. A.; DE MELO PEREIRA, G. V.; THOMAZ-SOCCOL, V.; MEDEIROS, A. P.; RAKSHIT, S. K.; & SOCCOL, C. R. Development of kefir-based probiotic beverages with DNA protection and antioxidant activities using soybean hydrolyzed extract, colostrum and honey. **LWT - Food Science and Technology**, v. 68, p. 690–697, 2016.

FIORDA, F. A.; PEREIRA, G. V. M.; SOCCOL, V. T.; RAKSHIT, S. K.; PAGNONCELLI, M. G. B.; VANDENBERGHE, L. P. S.; SOCCOL, C. R. Microbiological, biochemical, and functional aspects of sugary kefir fermentation - A review, **Food Microbiology**, v. 66, p. 86-95, 2017.

FU, C.; YAN, F.; CAO, Z.; XIE, F.; LIN, J. Antioxidant activities of kombucha prepared from three different substrates and changes in content of probiotics during storage. **Food Science Technology**, v. 34, n. 1, p.123-126, 2014.

GAO, J.; GU, F.; RUAN, H.; CHEN, Q.; ELE, J.; ELE, G. Culture Conditions Optimization of Tibetan Kefir Grains by Response Surface Methodology. **LWT - Procedia Engineering**, v. 37, p.132-136, 2012.

GAWARE, V.; KOTADE, K.; DOLAS, R.; DHAMAKL, K.; SOMWANSHI, S.; NIKAM, V.; KHADSEL, A.; KASHID, V. The magic of kefir: a review, **Pharmacology Online**, v. 1, p. 376-386, 2011.

- GUT, A.M.; VASILJEVIC, T.; YEAGER, T.; & DONKOR, O.N. Salmonella infection prevention and treatment by antibiotics and probiotic yeasts: A review. **Microbiology**, v. 164, n. 11, p. 63–72, p. 1327-1344, 2018.
- JAYABALAN, R.; MALINI, K.; SATHISHKUMAR, M.; SWAMINATHAN, K.; YUN, S.-E. Biochemical characteristics of tea fungus produced during kombucha fermentation. *Food Science and Biotechnology*, v. 19, n. 3, p.843-847, 2010.
- JEONG, D.; KIM, D.-H.; KANG, I.-B.; KIM, H.; SONG, K.-Y.; KIM, H.-S.; SEO, K.-H. Characterization and antibacterial activity of a novel exopolysaccharide produced by *Lactobacillus kefirano faciens* DN1 isolated from kefir. **Food Control**, v. 78, p. 436-442, 2017.
- JOHNSY, G.; RAMANA, K.V.; SABAPATHY, S.N.; BAWA, A.S. Physico-Mechanical Properties of Chemically Treated Bacterial (*Acetobacter xylinum*) Cellulose **Membrane**. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 21, p. 1323-1327, 2005.
- LAW, S. V.; ABU BAKAR, F.; MAT HASHIM, D.; ABDUL HAMID, A. Popular fermented foods and beverages in Southeast Asia. **International Food Research Journal**, v.18, n.2, p.475–484, 2011.
- LIMA, N.S.; SILVA, N.F.S.; ABREU, B.S.; MODESTO, K.R. Verificação de viabilidade em amostra de kombucha. **Revista de Iniciação Científica e Extensão**, v. 2, n. 2, p. 3-7, 2019.
- MALBAŠA, R. V.; LONČAR, E. S.; VITAS, J. S.; ČANADANOVIĆ-BRUNET, J. M. Influence of starter cultures on the antioxidant activity of Kombucha beverage. **Food Chemistry**, v. 127, n. 4, p.178–184, 2011.
- MAPA, **Instrução normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007**. Regulamento técnico de identidade e qualidade de leites fermentados. Diário oficial da união. Poder Executivo, Brasília, DF, 24 out. 2007. n. 205, seção 1, p. 4.
- MARSH, A.J.; O’SULLIVAN, O.; HILL, C.; ROSS, R.P.; COTTER, P.D. Sequence-based analysis of the bacterial and fungal compositions of multiple kombucha (tea fungus) samples. **Food Microbiology**, v. 38, 171–178, 2014.
- NEFFE-SKOCIŃSKA, K.; SIONEK, B.; ŚCIBISZ, I.; & KOŁOŻYŃ-KRAJEWSKA, D. Acid contents and the effect of fermentation condition of Kombucha tea beverages on physicochemical, microbiological and sensory properties. **CyTA - Journal of Food**, v. 15, n. 4, p. 601-607, 2017.
- NGUYEN, K. N.; NGUYEN, P. B.; NGUYEN, H. T.; LE, P. H. Screening the optimal ratio of symbiosis between isolated yeast and acetic bacteria strain from traditional Kombucha for high-level production of glucuronic acid. **LWT – Food Science and Technology**, v. 64, n. 2, p. 1149–1155, 2015.
- NIKOLAOU, A.; GALANIS, A.; KANELAKI, M.; TASSOU, C.; AKRIDA-DEMERTZI, K.; KOURKOUTAS, Y. Assessment of free and immobilized kefir culture in simultaneous alcoholic and malolactic cider fermentations. **LWT - Food Science and Technology**, v. 76, p. 67-78, 2017.
- OLIVEIRA LEITE, A. M.; MIGUEL, M. A. L.; PEIXOTO, R. S.; ROSADO, A. S.; SILVA, J. T.; PASCHOALIN, V. M. F. Microbiological, technological and therapeutic properties of kefir: A natural probiotic beverage. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 44, n. 2, p. 341–349, 2013.
- PANDEY, K. R.; NAIK, S. R.; VAKIL, B. V. Probiotics, prebiotics and symbiotic - a review. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, n. 12, p. 7577-7587, 2015.
- PUERARI, C.; MAGALHÃES, K., T.; SCHWAN, R. F. New cocoa pulp-based kefir beverages: Microbiological, chemical composition and sensory analysis. **Food Research International**, v. 48, n. 2, p. 634–640, 2012.

RANDAZZO, W.; CORONA, O.; GUARCELLO, R.; FRANCESCA, N.; GERMANÁ, M. A.; ERTEN, H.; MOSCHETTI, G.; SETTANNI, L. Development of new non-dairy beverages from Mediterranean fruit juices fermented with water kefir microorganisms. **LWT - Food Microbiology**, v. 54, p. 40-51, 2016.

RODRIGUES, K. L.; ARAÚJO, T. H.; SCHNEEDORF, J. M.; FERREIRA, C. DE S.; MORAES, G. DE O. I.; COIMBRA, R. S.; & RODRIGUES, M. R. A novel beer fermented by kefir enhances anti-inflammatory and anti-ulcerogenic activities found isolated in its constituents. **Journal of Functional Foods**, v. 21, p.58-69, 2016.

ROMANIN, D.; SERRADELL, M.; MACIEL, D. G.; LAUSADA, N.; GARROTE, G. L.; RUMBO, M. Down-regulation of intestinal epithelial innate response by probiotic yeasts isolated from kefir. **International Journal of Food Microbiol**, v. 140, n. 2-3, p. 102 -108, 2010.

SABOKBAR, N.; KHODAIYAN, F. Characterization of pomegranate juice and whey based novel beverage fermented by kefir grains. **Journal of food Science and Technology**, v.52, p. 3711-3718, 2015.

SANTOS, D. C.; DE OLIVEIRA FILHO, J. G.; ARAÚJO SANTANA, A. C.; DE FREITAS, B. S. M.; SILVA, F. G.; TAKEUCHI, K. P.; EGEEA, M. B. Optimization of soymilk fermentation with kefir and the addition of inulin: Physicochemical, sensory, technological and microbiological characteristics. **LWT - Food Science and Technology**, v. 104, p. 30-37, 2019.

SANTOS, M. J. **Kombucha: caracterização da microbiota e desenvolvimento de novos produtos alimentares para uso em restauração**. 2016. 119f. Dissertação (Mestrado em Ciências Gastronômicas) - Instituto Superior de Agronomia - Universidade Nova de Lisboa, 2016.

SATIR, G.; GUZEL-SEYDIM, Z. B.; How kefir fermentation can affect milk composition. **Small Ruminant Research**, v. 134, n. 1, p. 1-7, 2016.

SCNEEDORF, J. M. Kefir D'Aqua and Its Probiotic Properties, **IntechOpen**, p.54-55, 2012.

SREERAMULU, G.; ZHU, Y.; KNOL, W. Kombucha fermentation and its antimicrobial activity. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 48, n. 6, p. 2589-2594, 2000.

VÁZQUEZ-CABRAL, B. D.; ROCHA-GUZMÁN, N. E.; GALLEGOS-INFANTE, J. A.; GONZÁLES-HERRERA, S. M.; GONZÁLES-LAREDO, R. F.; MORENO-JIMÉNEZ, M. R.; CÓRDOVA-MORENO, I. T. S. Chemical and sensory evaluation of a functional beverage obtained from infusions of oak leaves (*Quercus resinosa*) inoculated with the kombucha consortium under different processing conditions. **Nutra foods**, v. 13, n. 4, p.169-178, 2014.

VOHRA, B.M.; FAZRY, S.; SAIRI, F.; BABUL-AIRIANAH, O. Effects of medium variation and fermentation time on the antioxidant and antimicrobial properties of Kombucha. **Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences**, p. 298-302, 2018.

WATAWANA, M. I.; JAYAWARDENA, N.; RANASINGHE, S. J.; WAISUNDARA, V. Y. Evaluation of the stability of the total antioxidant capacity, polyphenol contents, and starch hydrolase inhibitory activities of kombucha teas using an in vitro model of digestion. **Journal of Chemistry**, p.1-9, 2015.

WITTHUHN, R. C.; SCHOEMAN, T.; BRITZ, T. J. Characterization of the microbial population at different stages of kefir production and kefir grain mass cultivation. **International Dairy Journal**, v. 15, n.1, p. 383-389, 2005.

ZAVALA, L.; GOLOWCZYC, M.; VANHOORDE, K.; MEDRANO, M.; HUYS, G.; VANDAMME, P.; &ABRAHAM, A. Selected Lactobacillus strains isolated from sugary and milk kefir reduce Salmonella infection of epithelial cells in vitro. **Beneficial Microbes**, v. 7, n. 4, p.585-595, 2016.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácidos graxos 6, 9, 10, 13, 16, 19, 41, 54, 55, 106, 118, 121, 241, 242, 243, 259

Água residuária 20, 21, 22, 25, 28, 30

Alimentos 1, 6, 9, 11, 17, 19, 20, 28, 30, 36, 42, 44, 45, 46, 47, 50, 53, 54, 55, 58, 59, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 71, 78, 81, 86, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 103, 104, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 115, 121, 126, 133, 134, 135, 136, 140, 141, 145, 148, 154, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 185, 186, 187, 215, 220, 221, 222, 223, 224, 229, 230, 231, 233, 234, 235, 236, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 247, 256, 258, 259, 261

Alimentos funcionais 54, 55, 61, 62, 63, 67, 104, 170, 175, 241, 242, 243

Antimicrobiano 103, 105, 108, 109, 110, 139, 140, 175

B

Benzoatiazol 21

Biocompostos 91

Biomoléculas 1, 2, 20, 33

C

Cepas probióticas 67, 68, 170, 174, 175, 176

Cereais 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 77

Cerveja 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 45, 46, 47, 148, 149, 150

Composição centesimal 53, 54, 55, 59, 60, 118, 119, 128

Compostos orgânicos voláteis 1, 3, 4, 5, 6, 21, 22, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 148

Compostos voláteis 2, 4, 5, 6, 21, 22, 23, 29, 31, 32, 33, 34

Contaminação de alimentos 133, 167

Cunicultura 85, 86, 88, 89, 90

D

Desenvolvimento de novos produtos 55, 120, 144, 156, 261

E

Embalagens ativas 91, 97, 122

Emulsificante 63, 103, 104, 107, 110

Enzimas 39, 41, 43, 44, 48, 49, 50, 63, 64, 65, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 82, 91, 92, 93, 95, 96, 173, 174

F

Fator antinutricional 73, 76, 78

Fermentação 37, 38, 39, 40, 43, 66, 145, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176

Fitase 73, 74, 75, 76

Fotoautotrófica 2, 21

G

Galactooligossacarídeo 62, 63

K

Kefir 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 152, 153, 154, 155, 156, 177

Kombucha 144, 145, 146, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156

L

Lactase 62, 63, 65

Leite de soja 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 105

Lipídios 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 25, 41, 42, 54, 59, 60, 63, 64, 95, 96, 118, 257, 259

Listeriose 133, 134, 135, 140

M

Maltagem 37, 39

Microalgas 1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 13, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 33

Morfologia 48, 50

N

Nutrição animal 48, 73, 74, 75, 78

O

Ômega-3 10, 11, 15, 17, 118, 241

P

Phormidium autumnale 7, 20, 21, 22, 25, 26, 28, 29, 30, 34

Piscicultura 48, 49

Potencial probiótico 144, 149, 171, 172

Produtos cárneos 85, 88, 105, 110, 133, 134, 135, 139, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178

Protease 73, 74, 80, 81, 82, 83, 92, 95

Pufa 9, 10, 15, 17

R

Resíduo agroindustrial 28, 29

Resistência à antibióticos 133

S

Soforolipídio 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110

Soja 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 77, 78, 79, 80, 81, 92, 96, 97, 98, 104, 105, 183, 252

Soro de queijo 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69

Starmerella bombicola 103, 106, 110

T

Tecnologia 1, 9, 20, 28, 36, 43, 45, 46, 47, 55, 61, 62, 65, 71, 85, 91, 115, 116, 133, 144, 172, 177, 178, 180, 213, 214, 218, 231, 240, 257, 259, 261

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-698-0



9 788572 476980