

Carla Cristina Bauermann Brasil
(Organizadora)



ALIMENTOS: TOXICOLOGIA E MICROBIOLOGIA & QUÍMICA E BIOQUÍMICA

Carla Cristina Bauermann Brasil
(Organizadora)



ALIMENTOS: TOXICOLOGIA E MICROBIOLOGIA & QUÍMICA E BIOQUÍMICA

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

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

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

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

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^o Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a 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



Alimentos: toxicologia e microbiologia & química e bioquímica

Diagramação: Gabriel Motomu Teshima
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Carla Cristina Bauermann Brasil

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A411 Alimentos: toxicologia e microbiologia & química e bioquímica / Organizadora Carla Cristina Bauermann Brasil. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-837-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.370221701>

1. Alimentos. I. Brasil, Carla Cristina Bauermann (Organizadora). II. Título.

CDD 641.3

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A obra "Alimentos: Toxicologia e microbiologia & Química e bioquímica" publicada no formato *e-book* explana o olhar multidisciplinar da área de alimentos. O principal objetivo desse e-book foi apresentar de forma categorizada os estudos, relatos de caso e revisões desenvolvidas em diversas instituições de ensino e pesquisa do país, os quais transitam nos diversos caminhos da ciência e tecnologia de alimentos. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado a caracterização de alimentos; análise e parâmetros físico-químicos e microbiológicos de alimentos; desenvolvimento de novos produtos alimentícios, legislação dos alimentos e áreas correlatas.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos nestes 19 capítulos com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela área da ciência e tecnologia de alimentos e seus aspectos. Portanto, possuir um material científico que demonstre com dados substanciais de regiões específicas do país é muito relevante, assim como abordar temas atuais e de interesse direto da sociedade. Deste modo a obra "Alimentos: Toxicologia e microbiologia & Química e bioquímica" se constitui em uma interessante ferramenta para que o leitor, tenha acesso a um panorama do que tem sido construído na área em nosso país.

Uma ótima leitura a todos(as)!

Carla Cristina Bauermann Brasil

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ASPECTOS DA FERMENTAÇÃO MALOLÁTICA NO PROCESSO DE VINIFICAÇÃO DE VINHOS ARGENTINOS E BRASILEIROS

Maria Mariana Oliveira Souza

Thamyres Fernanda Moura Pedrosa Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217011>

CAPÍTULO 2..... 11

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM MALTE FERMENTADO COM *AGARICUS BRASILIENSIS*

Mariane Daniella da Silva

Herta Stutz

Fernanda Maria Pagane Guerreschi Ernandes

Crispin Humberto Garcia-Cruz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217012>

CAPÍTULO 3..... 18

AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE CELULAR DE *Lactobacillus plantarum* APÓS INCORPORAÇÃO EM CHOCOLATES ARTESANAIS COM ALTO TEOR DE CACAU

Kassiany Pedroso Dalmora

Thabata Maria Alvarez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217013>

CAPÍTULO 4..... 29

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA: USO DO MESOCARPO DE BABAÇU NAS ÁREAS DE ALIMENTOS, FÁRMACOS E COSMÉTICOS

Itaceni de Araújo Sousa

Tonicley Alexandre da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217014>

CAPÍTULO 5..... 39

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE FARINHA DE MANDIOCA COMERCIALIZADA EM MACEIÓ – AL

Genildo Cavalcante Ferreira Júnior

Heitor Barbosa Gomes de Messias

Eduarda Mendes de Almeida

Lucas Pedrosa Souto Maior

Eliane Costa Souza

Thiago José Matos Rocha

Jammily de Oliveira Vieira Moreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217015>

CAPÍTULO 6..... 47

DIFERENTES POTENCIALIDADES E USOS DO ÓLEO DE MACAÚBA : UMA BREVE

REVISÃO

Thaynara Cavalcanti Lima
Cristhiane Maria Bazílio de Omena Messias
Marianne Louise Marinho Mendes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217016>

CAPÍTULO 7.....53

ANÁLISE NUTRICIONAL, QUÍMICA E ANATÔMICA DE MARUPAZINHO (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb – IRIDACEAE) DE BELÉM DO PARÁ, BRASIL

Ana Paula Ribeiro de Carvalho Ferreira
Mariana Aparecida de Almeida Souza
João Paulo Guedes Novais
Dayane Praxedes da Silva
Mirian Ribeiro Leite Moura
Ana Cláudia de Macêdo Vieira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217017>

CAPÍTULO 8.....73

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE DOCE DE CUMBARU (*Dipteryx alata* Vog.) ACRESCIDO DE FARINHA DE BAGAÇO DE MALTE

Drielle Suely de Souza Oliveira
Márcia Helena Scabora
Daiane Alves Cardoso
Dayane Sandri Stellato

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217018>

CAPÍTULO 9.....87

EXTRAÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DE CAPIM-LIMÃO (*Cymbopogon citratus* (D. C.) Stapf) POR HIDRODESTILAÇÃO

Marília Assunta Sfredo
Carina Tasso
Daniele Bergmeier
Cristiane Reinaldo Lisboa
José Roberto Delalibera Finzer

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217019>

CAPÍTULO 10.....102

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICOQUÍMICOS DE SALSICHA RESFRIADA TIPO HOT DOG COMERCIALIZADA EM UBERABA, MINAS GERAIS

Priscila Renata da Costa
Claudia Maria Tomás Melo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170110>

CAPÍTULO 11.....108

RENDIMENTO DE CARÇAÇA E CORTES EM FRANGOS DE CORTE - HÍBRIDOS COMERCIAIS (*Gallus gallus domesticus*)

Carlos Eduardo da Silva Soares

Fabiano Dahlke
Lucélia Haupti
Priscila de Oliveira Moraes
Priscila Arrigucci Bernardes
André Luís Ferreira Lima - Bernardes
Diego Peres Neto
Juliano de Dea Lindner

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170111>

CAPÍTULO 12..... 123

ÓLEOS VEGETAIS EM PRODUTOS CÁRNEOS: PERSPECTIVAS FUTURAS PARA SUBSTITUIÇÃO DA GORDURA ANIMAL

Juliana de Andrade Mesquita
Erika Cristina Rodrigues
Katiuchia Pereira Takeuchi
Edgar Nascimento
Rozilaine Aparecida Pelegrine Gomes de Faria

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170112>

CAPÍTULO 13..... 146

EVALUATION OF TWO TOXIN BINDERS EFFECTIVNESS IN REDUCING ZEARALENONE TOXIC EFFECTS ON GILTS

José Antonio Fierro
Juan Carlos Medina
Luis Miguel Dong
Elizabeth Rodríguez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170113>

CAPÍTULO 14..... 152

LIPASE B FROM *Candida antarctica*: ACTIVITY AND STABILITY studies in DIFFERENT PH AND TEMPERATURES

Mirian Cristina Feiten

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170114>

CAPÍTULO 15..... 163

MICROSCOPIA DE ALIMENTOS: DIFICULDADES E LEGISLAÇÃO VIGENTE NA IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE CONTAMINANTES BIOLÓGICOS

Gustavo Paim de Carvalho
André Luis de Alcantara Guimarães

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170115>

CAPÍTULO 16..... 173

IDENTIFICAÇÃO MICROSCÓPICA DE ADULTERANTES E MATÉRIAS ESTRANHAS NA COMPOSIÇÃO DOS ALIMENTOS E OS IMPACTOS NA SAÚDE PÚBLICA

Ludilaine Fiuza Barreto de Oliveira
André Luis de Alcantara Guimarães

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170116>

CAPÍTULO 17.....	185
ATIVIDADE IMUNOMODULADORA DO ÓLEO E DA NANOEMULSÃO DE MAURITIA FLEXUOSA NA INTERAÇÃO ENTRE FAGÓCITOS E ENTAMOEBAS HISTOLYTICAS	
Marianny Carolina Custódio da Silva Brito	
Núbia Andrade Silva	
Victor Pena Ribeiro	
Adenilda Cristina Honório-França	
Eduardo Luzia França	
Kellen Menezes de Oliveira	
Silvana de Oliveira Castro	
Juliana Francielle Martins de Camargo	
Guilherme Alves Sena	
Valmir André Peccini	
Mateus Abreu Milani	
Ana Beatriz dos Santos Matsubara	
Matheus Leal Lira Alves	
Lucélia Campelo de Albuquerque Moraes	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170117	
CAPÍTULO 18.....	204
DETERMINAÇÃO DE HERBICIDAS EM ÁGUA DE ABASTECIMENTO DE ESCOLAS DA REGIÃO RURAL DO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA/RS	
Rosselei Caiel da Silva	
Jonatan Vinicius Dias	
Jefferson Soares de Jesus	
Ionara Regina Pizzutti	
Rochele Cassanta Rossi	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170118	
CAPÍTULO 19.....	215
SUCO DE LIMÃO: PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO E PROCESSAMENTO	
Lucia Maria Jaeger de Carvalho	
Antonio Gomes Soares	
Marcos José de Oliveira Fonseca	
José Luiz Viana de Carvalho	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170119	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	246
ÍNDICE REMISSIVO.....	247

AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE CELULAR DE *LACTOBACILLUS PLANTARUM* APÓS INCORPORAÇÃO EM CHOCOLATES ARTESANAIS COM ALTO TEOR DE CACAU

Data de aceite: 01/11/2021

Data de submissão: 13/12/2021

Kassiany Pedroso Dalmora

Universidade Positivo, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Industrial
Curitiba, Paraná
<http://lattes.cnpq.br/2616293150598209>

Thabata Maria Alvarez

Universidade Positivo, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Industrial
Curitiba, Paraná
<http://lattes.cnpq.br/2616293150598209>

RESUMO: O mercado de alimentos funcionais tem como base a utilização de substâncias bioativas que trazem benefícios à saúde, além das próprias características nutricionais do alimento. Há um crescente interesse em alimentos que contenham microrganismos probióticos, em virtude dos benefícios para a saúde humana. Comumente, alimentos lácteos são utilizados como matrizes para incorporação de probióticos, porém não são adequados para todos os consumidores. Neste contexto, chocolates com alto teor de cacau (>70%) elaborados sem derivados lácteos, constituem uma opção de veiculação de probióticos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade celular de probióticos incorporados em barras de chocolates artesanais com o mínimo de 70% de cacau. Inicialmente foram confeccionadas

amostras de chocolate com o mínimo de 70% de cacau de duas variedades, sendo elas SJ02 e Parazinho. Em seguida, amostras liofilizadas do probiótico *Lactobacillus plantarum* foram incorporados ao chocolate com e sem adição de 20% manteiga de cacau. Posteriormente, foi realizado o acompanhamento da viabilidade celular dos microrganismos pela contagem de unidades formadoras de colônia (UFC) após estocagem a 4 e 25 °C, em intervalos de tempo regulares. Após 30 dias de estocagem, tanto a 4 °C como 25 °C, foi observada viabilidade celular acima de 10⁸ UFC/g em todas as condições testadas. No caso do armazenamento durante 60 dias a 25 °C, foi observado que todas as condições testadas na presença de manteiga de cacau apresentaram valores de viabilidade celular abaixo de 10⁸ UFC/g, o que também foi observado no caso da variedade Parazinho, na presença de manteiga de cacau, por 60 dias, a 4 °C. Sendo assim, observou-se que os chocolates contendo formulação mínima de 70% de cacau demonstraram ser uma potencial matriz para incorporação de probióticos, sem a indicação da necessidade de adição de manteiga de cacau para manutenção da viabilidade celular dos probióticos nas condições avaliadas.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentos funcionais, probióticos, manteiga de cacau, chocolate intenso.

EVALUATION OF CELL VIABILITY OF *LACTOBACILLUS PLANTARUM* AFTER INCORPORATION IN HANDMADE CHOCOLATES WITH HIGH COCOA CONTENT

ABSTRACT: The functional food market is based on the use of bioactive substances that promote health benefits, in addition to the food's own nutritional characteristics. There is a growing interest in foods that contain probiotic microorganisms, due to the benefits for human health. Dairy foods are commonly used as matrices for the incorporation of probiotics, but they are not suitable for all consumers. In this context, chocolates with a high cocoa content (>70%) made without dairy products are an option for the delivery of probiotics. The aim of this work was to evaluate the cell viability of probiotics incorporated in handmade chocolate bars with minimum of 70% cocoa. Initially, chocolate samples were made with minimum of 70% cocoa formulation from two cocoa varieties SJ02 and Parazinho. Then, lyophilized samples of the probiotic *Lactobacillus plantarum* were incorporated into chocolate with and without the addition of 20% cocoa butter. Then, the monitoring of the cellular viability of the microorganisms was carried out by counting colony-forming units (CFU) after storage at 4 and 25 °C, at regular intervals of time. After 30 days of storage, both at 4 °C and 25 °C, cell viability above 10⁸ CFU/g was observed in all conditions tested. In the case of storage for 60 days at 25 °C, it was observed that all conditions tested in the presence of cocoa butter presented values of cell viability below 10⁸ CFU/g, which was also observed in the case of the Parazinho variety, in the presence of cocoa butter, for 60 days, at 4 °C. Thus, it is observed that chocolates containing minimum of 70% cocoa formulation proved to be a potential matrix for incorporation of probiotics, without indicating the need to add cocoa butter to maintain the cell viability of the probiotics under the conditions evaluated.

KEYWORDS: Functional food, probiotics, cocoa butter, dark chocolate.

INTRODUÇÃO

A população tem se tornado cada vez mais consciente em relação à alimentação e seus efeitos na saúde. Neste sentido, o interesse por alimentos funcionais é crescente, o que inclui a categoria dos alimentos que possuem probióticos em sua composição (STANTON *et al.*, 2015). Dentre os benefícios dos probióticos, destaca-se sua ação na microbiota intestinal humana produzindo efeitos antagônicos à proliferação de bactérias prejudiciais, com consequente reforço ao mecanismo de defesa humano (GROVER *et al.*, 2012).

Para conferir benefícios ao hospedeiro, os probióticos precisam sobreviver ao pH do estômago, de modo a atingir o intestino delgado e efetuar a colonização. Visando melhorar a viabilidade dos microrganismos probióticos durante o trânsito gástrico, algumas técnicas são utilizadas, entre elas, microencapsulação (COOK *et al.*, 2012) e imobilização (MITROPOULOU *et al.*, 2013). Além disso, alimentos ricos em lipídios podem auxiliar na manutenção da culturabilidade de microrganismos (LAHTINEN *et al.*, 2007).

Bactérias lácticas com identidade para *Lactobacillus fermentum* e *Lactobacillus plantarum*, isoladas da fermentação do cacau, foram avaliadas em relação às características

probióticas. Como resultado, foi observado que duas cepas de *L. plantarum* apresentaram potencial para uso como probiótico, uma vez que apresentaram tolerância a condições de pH baixo e presença de sais biliares, além de terem apresentado capacidade de aderência a células do epitélio intestinal em testes in vitro (RAMOS et al., 2013).

Com isso, a fermentação do cacau se tornou uma fonte de prospecção de microrganismos com características probióticas para inserção em diversos alimentos (RAMOS et al., 2013). Além disso, o próprio chocolate se apresenta como uma opção de veículo para esses microrganismos (KONAR et al., 2016).

Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial do chocolate elaborado com duas variedades de cacau, Trinitário e Parazinho, de origem brasileira, contendo teor mínimo de 70% de cacau, como matriz carreadora para a cepa comercial probiótica de *Lactobacillus plantarum*.

MATERIAL E MÉTODOS

Elaboração do chocolate

Dois variedades de cacau, Parazinho e Trinitário SJ02, foram utilizadas no presente estudo para a elaboração dos chocolates. Aproximadamente 2 kg de amêndoas da variedade Parazinho provenientes da fazenda Santa Rita – Uruçuca/BA e aproximadamente 2 kg de amêndoas da variedade SJ02 provenientes da fazenda Estrela do Sul – Belmonte/BA foram pesadas e torradas no forno da marca Prática miniconv, por cerca de 35 minutos a 125 ° C. As amêndoas foram descascadas manualmente, separando a casca do nibs. Em seguida, os nibs de cacau foram colocados na melanger da marca Spectra 11 para o refino por aproximadamente 4 horas. Posteriormente, foi adicionado o açúcar para ser refinado juntamente com o cacau por aproximadamente 14 horas. A conchagem foi realizada na melanger da marca Spectra 11 durante 6 horas. A etapa de temperagem foi realizada manualmente em mesa de mármore com auxílio de espátula em sala climatizada. Para evitar a exposição dos probióticos a altas temperaturas, a inclusão dos mesmos no chocolate ocorreu na etapa de temperagem, realizada entre 34 ° C - 45 ° C.

A motivação para escolha do microrganismo *L. plantarum* para incorporação no chocolate artesanal foi em função de se tratar de uma espécie previamente encontrada na fermentação do cacau, demonstrando resistência a condições de pH ácido (RAMOS et al., 2013). Foi utilizada cepa comercial de *Lactobacillus plantarum*, adquirida em farmácia local, na forma de cápsulas, contendo preparação liofilizada do microrganismo.

A Tabela 1 apresenta as diferentes condições testadas em triplicata no presente trabalho. A condição denominada como “A” indica as amostras de chocolate com probióticos incorporados sem a prévia homogeneização em manteiga de cacau enquanto a condição B indica as amostras de chocolate com probiótico incorporado após a homogeneização em manteiga de cacau. A manteiga de cacau utilizada na formulação dos chocolates foi

extraída do cacau da variedade Parazinho através de uma máquina extrusora da marca Eurolume, que faz a separação da manteiga do pó de cacau. Os microrganismos foram misturados com a manteiga de cacau, de acordo com Lahtinen et al., 2007, com algumas modificações. Inicialmente, foi pesado 0,3 g do preparado liofilizado de *L. plantarum*, que foi adicionado diretamente em 0,3 g manteiga de cacau previamente derretida a 45 °C. Esta mistura foi incorporada a 1 g de chocolate (variedade SJ02 e Parazinho) na etapa de temperagem a 33 °C. Para finalizar a temperagem, o chocolate foi posto em mesa de mármore e depois colocado em moldes de acetato com 1,5 cm de diâmetro, seguido por resfriamento a 10 °C. Após essa etapa, as amostras de chocolate foram embaladas em papel alumínio e armazenados a 4 °C e 25 °C, durante 30 e 60 dias.

Além disso, também foram preparadas amostras de chocolate controles sem probiótico e/ou manteiga de cacau, denominadas de C e D, na Tabela 1.

Identificação	Variedade de cacau	Condição
AS	SJ02	A = Chocolate (0,70 g de cacau + 0,30 g de açúcar) + probiótico (0,30 g)
BS	SJ02	B = Chocolate (0,70 g de cacau + 0,30 g de açúcar) + probiótico (0,30 g) + manteiga (0,30 g)
AP	Parazinho	A = Chocolate (0,70 g de cacau + 0,30 g de açúcar) + probiótico (0,30 g)
BP	Parazinho	B = Chocolate (0,70 g de cacau + 0,30g de açúcar) + probiótico (0,30 g) + manteiga (0,30 g)
CSP	SJ02 + Parazinho	C = chocolate (0,70 g de cacau + 0,30 g de açúcar)
DSP	SJ02 + Parazinho	D = chocolate (0,70 g de cacau + 0,30 g de açúcar) + manteiga (0,30 g)

Tabela 1 – Formulação das amostras de chocolate probiótico.

Fonte: O autor (2019).

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DE ÁGUA NAS AMOSTRAS DE CHOCOLATE

Logo após o preparo dos chocolates (tempo zero) foi avaliada a atividade de água das amostras de chocolates das condições A e B. A atividade de água foi realizada com o objetivo de obter um controle de qualidade inicial das amostras de chocolate e foi medida a partir do equipamento Aqualab Series 3, marca Decagon. Inicialmente o equipamento foi

calibrado com água deionizada. O chocolate probiótico das amostras teste A e B contendo 1,5 g foi cortado em pedaços menores e inserido até a metade do volume do copo de amostra e colocado no equipamento. A medição foi realizada pelo sensor de ponto de orvalho, e os resultados expresso entre 0 e 1. Os testes foram realizados em triplicata em temperatura ambiente.

AValiação DO PH DAS AMOSTRAS DE CHOCOLATE

O pH foi avaliado como controle de qualidade inicial nas amostras de chocolate. Para medir o pH das amostras foi utilizado o pHmetro de bancada PG2000 da marca GEHAKA. Para os testes, 1,5 g de amostra dos testes A e B (Tabela 1) foram adicionados em 15 ml de água deionizada. A mistura foi derretida em banho maria a 37 °C e depois mantida sob agitação até a amostra ficar homogênea, e então registrado o pH da amostra a partir de um potenciômetro (SILVA et al., 2016). A análise foi realizada no período zero, após a confecção do chocolate com probiótico em temperatura ambiente, em duplicata.

ANÁLISE DA VIABILIDADE DOS MICRORGANISMOS APÓS A INCORPORAÇÃO AO CHOCOLATE

Inicialmente, amostras AS, BS, AP e BP (Tabela 1), em triplicata, foram derretidas em banho maria a 37 °C, submetidas a diluições seriadas em água peptonada (10 g/L de peptona, 5 g/L de cloreto de sódio e água deionizada), e as diluições 10^{-4} a 10^{-6} foram plaqueadas em placas de Petri pelo método de superfície em meio ágar MRS. As placas foram incubadas a 37 °C por 48 horas para posterior contagem de UFC/g de chocolate. O mesmo foi realizado com as amostras estocadas por 30 e 60 dias, nas temperaturas de 4 °C e 25 °C. Os testes CSP e DSP (Tabela 1) foram realizados após confecção (tempo zero) das amostras de chocolate, seguindo a metodologia descrita acima.

É importante destacar que as amostras submetidas aos estudos de viabilidade eram independentes, tendo sido preparadas todas em um mesmo lote, e cada amostra foi plaqueada por completo após atingir o tempo de incubação determinado, não havendo fracionamento da amostra para plaqueamento ao longo do tempo.

Os dados de viabilidade celular das diferentes condições foram comparados pelo teste t-Student através da ferramenta “QuickCalcs – GraphPad”, disponível em: <https://www.graphpad.com/quickcalcs/ttest1/?Format=SD>

RESULTADO E DISCUSSÃO

Características físico-químicas dos chocolates produzidos

A atividade de água é expressa em valores entre 0 e 1 e seu resultado influencia

na viabilidade do probiótico incorporado na matriz alimentar, pois eles podem se manter metabolicamente ativos ou inativos dependendo do valor de atividade de água (VESTERLUN; SALMINEN; SALMINEN, 2012).

As amostras BS apresentaram atividade de água média de $0,55 \pm 0,001$, enquanto as amostras AS apresentaram média de $0,54 \pm 0,001$. As amostras de chocolate BP apresentaram a média dos valores de atividade de água de $0,52 \pm 0,002$ e as amostras AP apresentaram média de $0,53 \pm 0,001$. Os valores expressos no presente trabalho, abaixo de 0,6, são compatíveis com a literatura, demonstrando que os chocolates confeccionados apresentaram baixa atividade de água, compatível com a segurança microbiológica do alimento (SILVA et al., 2016).

Silva realizou testes mensais de atividade de água durante 120 dias nas amostras de chocolate amargo suplementadas com probióticos *Lactobacillus acidophilus* LA3 e *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* BLC1, armazenadas a 25 ° C, e todas as análises apresentaram valores abaixo de 0,6 (SILVA et al., 2016). Vesterlund, Salminen e Salminen analisaram a influência de três valores de atividade de água (0,11; 0,22 e 0,43) em matriz alimentícia de linhaça com probióticos da linhagem *Lactobacillus rhamnosus* GG durante 14 meses em temperatura ambiente. Após as análises, foi observado que os maiores valores de estabilidade, estiveram associados à condição de menor atividade de água.

Em relação ao pH, as amostras de chocolate probiótico AS apresentaram média dos resultados de pH de 7,16. As amostras BS tiveram valores de 7,22. As amostras de chocolate probiótico BP expressaram valores de média de pH de 7,17 e as amostras AP valores 7,27. Esses valores se mostram mais elevados quando comparados a outros trabalhos que envolveram a incorporação de probióticos em chocolates. Silva verificou o pH das amostras de chocolate suplementadas com *Lactobacillus acidophilus* (LA3) e *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* (BLC1) microencapsulados, e todas as amostras apresentaram valores de pH em um intervalo de 5,66 a 5,82 durante 120 dias de estocagem a 25 ° C (SILVA et al., 2016). Foong avaliou o pH de chocolate amargo com *L. plantarum* incorporado e obteve valores de pH entre 6,2 e 6,5 ao longo de três meses de estocagem das amostras de chocolate a 4 ° C (FOONG et al., 2013).

DETERMINAÇÃO DA VIABILIDADE CELULAR DOS PROBIÓTICOS ANTES E APÓS A INCORPORAÇÃO AOS CHOCOLATES

As condições CSP (chocolate formulado com as variedades SJ02 e Parazinho) e DSP (chocolate formulado com as variedades SJ02 e Parazinho e manteiga de cacau) que foram plaqueadas em meio MRS como controle, após 24 horas da confecção do chocolate, não tiveram nenhuma unidade formadora de colônia, conforme esperado.

As Tabelas 2 e 3 apresentam os resultados da viabilidade celular (em UFC/g de chocolate) dos probióticos incorporados logo após a elaboração dos chocolates (tempo

zero) e após 30 e 60 dias de armazenamento em temperaturas de 25 ° C e 4 ° C, respectivamente.

Amostra	Tempo zero	30 dias	60 dias
	Temperatura ambiente	25 ° C	25 ° C
	Média ± Desvio Padrão		
AS	3,84.10. ⁸ ± 3,79.10 ⁸	4,26.10 ⁸ ± 3,02.10 ⁸	6,43.10 ⁸ ± 4,4.10 ⁸
BS	1,13.10. ⁸ ± 1,9.10 ⁷	2,39.10 ⁸ ± 1,57.10 ⁸	3,6.10 ⁷ ± 2,8.10 ⁷ *
AP	1,55.10 ⁸ ± 1,3.10 ⁷ ∇	1,35.10 ⁸ ± 2,8.10 ⁷	1,21.10 ⁸ ± 5.10 ⁷ ∇
BP	9.10 ⁶ ± 5.10 ⁶	1,68.10 ⁸ ± 3,6.10 ⁷ *	4,5.10 ⁶ ± 5.10 ⁶

Tabela 2 – Enumeração do *Lactobacillus plantarum* em UFC/g nas amostras de chocolate com probiótico em tempo zero armazenada em temperatura ambiente e após 30 e 60 dias em temperaturas 25 ° C. O símbolo de (*) indica os casos em que houve diferença significativa (p-valor £ 0,05) entre amostras da mesma condição (AS, BS, AP, BP) após estocagem a 30 ou 60 dias, quando comparadas com tempo zero em temperatura ambiente. O símbolo (∇) indica os casos em que houve diferença significativa (p-valor £ 0,05) após comparação das amostras com manteiga de cacau adicionada em relação às amostras sem manteiga de cacau adicionada, quando analisadas em um mesmo tempo (AS_{Tzero} x BS_{Tzero}, AS_{T30 dias} x BS_{T30 dias}, AS_{T60 dias} x BS_{T60 dias}, AP_{Tzero} x BP_{Tzero}, AP_{T30 dias} x BP_{T30 dias} e AP_{T60 dias} x BP_{T60 dias}).

Fonte: O autor (2019).

Como observado na Tabela 2, as condições que apresentaram diferença em comparação ao tempo zero foram BS após 60 dias de armazenamento a 25 ° C, na qual foi observada uma diminuição na viabilidade celular de *L. plantarum* e BP após 30 dias a 25 ° C, na qual foi observado um aumento no número de células viáveis do probiótico adicionado. No caso da amostra BS 60 dias, o resultado indica uma possível perda de viabilidade celular após 60 dias de estocagem, atingindo valores menores que 10⁸ UFC/g. No entanto, a condição BP após estocagem a 30 dias, apresentou aumento da viabilidade celular, o que pode indicar uma possível atividade metabólica dos microrganismos durante este período de estocagem, com posterior decréscimo após os 30 dias subsequentes. Por fim, observa-se que a 25 ° C, todas as condições envolvendo a variedade SJ02 (AS e BS) apresentaram viabilidade celular acima de 10⁸ UFC/g no tempo zero e após 30 dias de estocagem, enquanto a condição AP apresentou características probióticas em todas as condições testadas nesta mesma temperatura.

Amostra	Tempo zero	30 dias	60 dias
	Temperatura ambiente	4 ° C	4 ° C
	Média ± Desvio Padrão		
AS	3,84.10 ⁸ ± 3,79.10 ⁸	2,53.10 ⁸ ± 2,31.10 ⁸	6,39.10 ⁸ ± 4,4.10 ⁸

BS	$1,13.10^8 \pm 1,9.10^7$	$1,68.10^8 \pm 2,5.10^7 *$	$2,92.10^8 \pm 2,67.10^8$
AP	$1,55.10^8 \pm 1,3.10^7 \nabla$	$1,76.10^8 \pm 5,2.10^7$	$3,68.10^8 \pm 3,65.10^8$
BP	$9.10^6 \pm 5.10^6$	$1,39.10^8 \pm 3,1.10^7 *$	$5.10^6 \pm 1.10^6$

Tabela 3 – Enumeração do *Lactobacillus plantarum* em UFC/g nas amostras de chocolate com probiótico em tempo zero armazenada em temperatura ambiente e após 30 e 60 dias em temperaturas 4 ° C. O símbolo de (*) indica os casos em que houve diferença significativa (p-valor $\leq 0,05$) entre amostras da mesma condição (AS, BS, AP, BP) após estocagem a 30 ou 60 dias, quando comparadas com tempo zero em temperatura ambiente. O símbolo (∇) indica os casos em que houve diferença significativa (p-valor $\leq 0,05$) após comparação das amostras com manteiga de cacau adicionada em relação às amostras sem manteiga de cacau adicionada, quando analisadas em um mesmo tempo ($AS_{Tzero} \times BS_{Tzero}$, $AS_{T30 dias} \times BS_{T30 dias}$, $AS_{T60 dias} \times BS_{T60 dias}$, $AP_{Tzero} \times BP_{Tzero}$, $AP_{T30 dias} \times BP_{T30 dias}$ e $AP_{T60 dias} \times BP_{T60 dias}$).

Fonte: O autor (2019)

De acordo com a Tabela 3, as amostras que apresentaram diferença em comparação ao tempo zero foram BS e BP após estocagem de 30 dias a 4 ° C. Nas duas amostras, o resultado indica um aumento de viabilidade celular após 30 dias de estocagem. No entanto, a condição BP após estocagem a 60 dias, obteve uma queda da viabilidade celular abaixo de 10^8 UFC/g. Por fim, observa-se que a 4 ° C, todas as condições envolvendo a variedade SJ02 (AS e BS) e Parazinho (AP e BP) apresentaram viabilidade celular acima de 10^8 UFC/g após 30 dias, enquanto que após 60 dias de estocagem, apenas as médias das condições AS, BS e AP se mantiveram acima de 10^8 UFC/g.

A comparação dos valores de viabilidade celular para as diferentes variedades considerando um mesmo tempo (AP x AS; BP x BS), tanto a 25 ° C como a 4 ° C, mostrou que não houve diferença entre os valores, indicando que as variedades de cacau utilizadas no estudo não interferiram na viabilidade celular dos probióticos considerando o mesmo período de estocagem. O mesmo também foi observado ao se comparar as amostras elaboradas nas mesmas condições e estocadas pelo mesmo período de tempo, porém incubadas em temperaturas diferentes ($AS_{4 C} \times AS_{25 C}$, $AP_{4 C} \times AP_{25 C}$, $BS_{4 C} \times BS_{25 C}$ e $BP_{4 C} \times BP_{25 C}$), demonstrando que nesses casos, a temperatura de incubação não interferiu na viabilidade celular dos microrganismos.

A comparação dos valores da viabilidade celular considerando apenas a adição ou não de manteiga de cacau, em cada um dos tempos de estocagem ($AS_{Tzero} \times BS_{Tzero}$, $AS_{T30 dias} \times BS_{T30 dias}$, $AS_{T60 dias} \times BS_{T60 dias}$, $AP_{Tzero} \times BP_{Tzero}$, $AP_{T30 dias} \times BP_{T30 dias}$ e $AP_{T60 dias} \times BP_{T60 dias}$) apresentou diferença significativa na comparação entre as amostras $AP_{Tzero} \times BP_{Tzero}$ (Tabela 2 e 3) e $AP_{T60 dias} \times BP_{T60 dias}$ a 25 ° C (Tabela 2), de modo que em todos os casos, a adição de manteiga resultou na diminuição da viabilidade celular, que atingiram valores inferiores a 10^8 UFC/g. Por fim, observa-se que todas as condições envolvendo a variedade SJ02, não sofreram alteração na viabilidade celular em virtude da adição de manteiga de cacau em nenhuma das temperaturas consideradas.

Possemiers incorporou uma mistura probiótica microencapsulada de *Lactobacillus*

helveticus CNCM I-1722 e *Bifidobacterium longum* CNCM 3470 em chocolate amargo e ao leite. Ao verificar a taxa de viabilidade dos microrganismos quanto à passagem no trato gastrointestinal simulado, obteve valores de taxa de sobrevivência de 91% e 80% para *L. helveticus* e e *B. longum*, respectivamente, em chocolate ao leite, os quais foram superiores ao encontrado no chocolate amargo (POSSEMIERS et al., 2010).

Pedroso avaliou a manteiga de cacau como agente encapsulante através da tecnologia de *spray chilling* dos probióticos *Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium lactis*. No caso do *L. acidophilus*, as células microencapsuladas apresentaram maior resistência aos fluidos gástricos e intestinais simulados em comparação a condição com as células livres. Os autores relacionaram esse resultado a possível proteção oferecida pelas micropartículas lipídicas produzidas com manteiga de cacau (PEDROSO et al., 2012).

Lahtinen comparou dois agentes encapsulantes, base de amido (batata) e lipídio (manteiga de cacau) para proteção de duas linhagens de *Bifidobacterium longum* incorporadas em bebidas fermentadas e não fermentadas de aveia armazenadas a 4 °C por quatro semanas. Nos testes os microrganismos encapsulados na manteiga de cacau demonstraram melhores resultados quanto à culturabilidade em comparação à base de amido, sugerindo que a matriz lipídica ofereceu proteção contra o estresse, provavelmente impossibilitando a exposição das células à água e fatores de estresse, como íons H⁺ (LAHTINEN et al., 2007).

Foong observou diminuição da viabilidade probiótica dos *L. plantarum* incorporados em chocolate amargo de 8 log ufc/g para 6,5 log ufc/g após três meses de armazenamento das amostras de chocolate a 4 °C, representando uma taxa de sobrevivência de 81.25% (FOONG et al., 2013).

No presente estudo foram testados dois tempos de estocagem, 30 dias e 60 dias e duas temperaturas de estocagem, 25 °C que se assemelha às condições reais de armazenamento de chocolates em temperatura ambiente e a 4 °C, de modo a avaliar se em menores temperaturas poderia ocorrer maior preservação da viabilidade celular dos probióticos. Com os dados obtidos apresentados nas Tabelas 2 e 3, considerando o armazenamento por 30 dias, todas as condições (AS, BS, AP, BP) estocadas a 25 °C e 4 °C apresentaram um número de células viáveis acima de 10⁸ UFC/g. No entanto, após os 30 dias subsequentes a 25 °C, totalizando 60 dias de armazenamento, as condições BS e BP tiveram queda no valor de UFC/g e as condições AS e AP permaneceram com células acima de 10⁸ UFC/g. No entanto, as análises em 60 dias a 4 °C apresentaram valores mais promissores, visto que apenas a condição BP apresentou viabilidade celular abaixo de 10⁸ UFC/g.

CONCLUSÃO

Verificou-se que a abordagem realizada para incorporação de *L. plantarum* em

chocolates artesanais contendo teor mínimo de 70% cacau feitos com as variedades SJ02 e Parazinho, tanto com e sem a incorporação de manteiga de cacau permitiu a manutenção da viabilidade celular dos probióticos após estocagem a 25 °C e 4 °C durante trinta dias. No caso do armazenamento durante 60 dias a 25 °C, foi observado que as condições na presença de manteiga de cacau apresentaram redução na viabilidade celular, o que também foi observado no caso da variedade Parazinho, na presença de manteiga de cacau, por 60 dias, a 4 °C.

Os chocolates produzidos com elevado teor de cacau revelaram ser um potencial veículo transportador de probióticos. Formulações mínimas de 70% cacau foram utilizadas com sucesso com essa finalidade, além de não apresentarem ingredientes de origem animal, favorecendo o consumo pela população vegana e intolerante à lactose.

O presente estudo sugere que é possível combinar os benefícios de um chocolate feito com cacau de origem brasileira e probióticos da linhagem comercial de *Lactobacillus plantarum*.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Positivo pelo acesso à infraestrutura e suporte técnico e à Msc. Fernanda Gabriela Henning pelo auxílio nas análises referentes à atividade de água.

REFERÊNCIAS

COOK, M. T. *et al.* Microencapsulation of probiotics for gastrointestinal delivery. **J. Control Release**, v. 162, n.1, 56-67, 2012.

FOONG, Y. J. *et al.* Incorporation of potential probiotic *Lactobacillus plantarum* isolated from fermented cocoa beans into dark chocolate: bacterial viability and physicochemical properties analysis. **J. Food Qual.**, v36, p. 164 – 171, 2013.

GROVER, S. *et al.* Probiotics for human health -new innovations and emerging trends. **Gut pathog.**, v. 4, n. 15, p.1-14, 2012.

KONAR, N. *et al.* Improving functionality of chocolate: A review on probiotic, prebiotic, and/or synbiotic characteristics. **Trends Food Sci. Technol.**, v. 49, p. 35-44, 2016.

LAHTINEN, S. *et al.* Effect of starch- and lipid-based encapsulation on the culturability of two *Bifidobacterium longum* strains. **Lett. Appl. Microbiol.**, v. 44, p. 500-505, 2007.

MITROPOULOU, G. *et al.* Y. Immobilization technologies in probiotic food production. **J. Nutr. Metab.**, v.2013, 1-15, 2013.

PEDROSO, D.L.; DOGENSKI, M.; THOMAZINI, M.; HEINEMANN, R.J.B.; FAVARO-TRINDADE, C.S. Microencapsulation of *Bifidobacterium animalis* subsp. *Lactis* and *Lactobacillus acidophilus* in cocoa butter using spray chilling technology. **Braz. J. Microbiol.**, v. 44, p. 777-783, 2012.

POSSEMIERS, S. *et al.* Bacteria and chocolate: a successful combination for probiotic delivery. **Int. J. Food Microbiol.**, v. 141, p. 97-103, 2010.

RAMOS, C. L. *et al.* Strain-specific probiotics properties of *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus plantarum* and *Lactobacillus brevis* isolates from Brazilian food products. **Food Microbiol.**, v. 36, p. 22 – 29, 2013.

SILVA, M. P. *et al.* Semisweet chocolate as a vehicle for the probiotics *Lactobacillus acidophilus* LA3 and *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BLC1: Evaluation of chocolate stability and probiotic survival under *in vitro* simulated gastrointestinal conditions. **LWT**, v. 75, p. 640-647, 2016.

STANTON, C. *et al.* Market potential for probiotics. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 73, p. 476-483, 2001.

VESTERLUND, S.; SALMINEN, K.; SALMINEN, S. Water activity in dry foods containing live probiotic bacteria should be carefully considered: A case study with *Lactobacillus rhamnosus* GG in flaxseed. **Int. J. Food Microbiol.**, v. 157, p. 319-321, 2012.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácidos graxos insaturados 51, 125, 130

Acrocomia aculeata (jacq.) Lodd 49

Agaricus blazei 12, 13, 17

Agrotóxicos 205, 206, 207, 209, 210, 211, 212, 214

Água 8, 14, 21, 22, 23, 26, 27, 43, 59, 67, 80, 81, 84, 88, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 107, 112, 113, 116, 117, 133, 134, 135, 165, 168, 171, 176, 181, 188, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 212, 214, 219, 220, 221, 224, 226, 227, 230, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 239, 241

Alimentos funcionais 18, 19, 86

Alimentos ready-to-eat 125

Análise de Alimentos 108

Análise química, 55, 64

Análises físico-químicas 76, 103, 104, 107, 178

Artrópodes 164, 168, 169, 172

Avicultura 109, 110, 121, 122, 123

B

Babaçu 5, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39

Bacillus cereus 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 182

Bactérias do ácido láctico 1, 2, 8

C

Caracterização anatômica 55

Chocolate intenso 18

Citral 88, 89, 90, 91, 101, 220, 240, 242

Citrus latifolia 216, 218, 244, 245

Coliformes 40, 42, 43, 44, 45, 46, 74, 80, 84, 86, 182

Composição centesimal 54, 55, 58, 59, 66, 67, 68, 69, 103, 108

Consumo 2, 8, 13, 27, 41, 50, 51, 57, 64, 75, 85, 110, 111, 112, 115, 116, 119, 125, 131, 144, 167, 169, 171, 172, 177, 180, 181, 205, 207, 214, 224, 231, 234, 237, 243

Cor do vinho 1, 3, 7, 8

Coxa 109, 110, 114, 115, 117, 118, 119, 120

Cultivo submerso 11, 12, 13, 14, 15

Cumbaru 6, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 83, 85

D

Destilação 89, 90, 91, 93, 190, 235, 241, 242

Dpph• 11, 12, 14, 16

E

Eleutherine bulbosa 6, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 68, 69, 71

Embutidos cárneos 103, 104, 108

Enologia 1, 3

Essência 89, 90, 99

F

Farinha de bagaço de malte 6, 74, 75, 76, 77, 78, 82, 83, 84, 85

Fermentação 5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 19, 20, 75

Fermentação malolática 5, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10

G

Gilts 7, 147, 148, 149

H

Híbridos comerciais 6, 109, 110, 111, 117, 118, 119, 120

Hyperestrogenism 147

I

Inovação 5, 29, 38, 39, 52, 70, 166

L

Lima ácida 216, 217, 218, 219, 220, 221, 223, 224, 244, 245

Literatura científica 48, 183

M

Manteiga de cacau 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27

Mesocarpo 5, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38

Monitoramento 45, 206

O

Organoaluminosilicate 147, 149, 150, 151

P

Peito 109, 110, 112, 115, 117, 118, 119, 120, 122

Ph 7, 153, 155

Potencial mercadológico 48

probióticos 18, 19, 20, 23, 25, 26, 27, 134

PROBIÓTICOS 23

Processamento 8, 5, 30, 40, 42, 45, 51, 76, 77, 79, 80, 122, 133, 145, 165, 166, 167, 179, 216, 222, 224, 225, 231, 232, 233, 234, 235

Prospecção 5, 20, 29, 30, 39, 59

R

Reproduction 147

Roedores 164, 167, 168, 169, 172, 176

S

Salmonela sp 40

Salsichas 103, 104, 106, 107, 108, 124, 133, 135, 136

Saudabilidade 50, 125, 133

Stability 7, 28, 139, 140, 142, 143, 144, 146, 153, 154, 160, 162, 163

Suco de limão 8, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 223, 224, 225, 227, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 239, 245

T

Taninos 1, 2, 3, 5, 7, 8, 55, 58, 63, 64, 65, 68, 69, 72

Temperature 47, 153, 154, 155, 156, 158, 159, 160

Toxin binders 7, 147, 149

Tricologia 164, 168

V

Validação de método 206

Vigilância sanitária 40, 42, 44, 46, 69, 100, 164, 165, 166, 169, 171, 172, 174, 175, 182, 184, 185, 243, 246, 247

Vulvovaginitis 147, 148

Y

Yeast cell walls 147, 149, 152

Z

Zearalenone 7, 147, 148, 150, 152

🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



ALIMENTOS: TOXICOLOGIA E MICROBIOLOGIA & QUÍMICA E BIOQUÍMICA

🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



ALIMENTOS: TOXICOLOGIA E MICROBIOLOGIA & QUÍMICA E BIOQUÍMICA