



SEGURANÇA ALIMENTAR E ASSISTÊNCIA ALIMENTAR:

Teoria, prática e pesquisa

CARLA CRISTINA BAUERMANN BRASIL
(Organizadora)


Ano 2021



SEGURANÇA ALIMENTAR E ASSISTÊNCIA ALIMENTAR:

Teoria, prática e pesquisa

CARLA CRISTINA BAUERMANN BRASIL
(Organizadora)


Ano 2021

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

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 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 Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí

Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Segurança alimentar e assistência alimentar: teoria, prática e pesquisa

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizadora: Carla Cristina Bauermann Brasil

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S456 Segurança alimentar e assistência alimentar: teoria, prática e pesquisa / Organizadora Carla Cristina Bauermann Brasil. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-583-6

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.836211410>

1. Segurança alimentar. 2. Assistência alimentar. I. Brasil, Carla Cristina Bauermann (Organizadora). II. Título. CDD 363.8

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

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 presente obra “Segurança alimentar e assistência alimentar: Teoria, prática e pesquisa” publicada no formato *e-book*, explana o olhar multidisciplinar da Alimentação e Nutrição. O principal objetivo desse *e-book* foi apresentar de forma categorizada e clara estudos, relatos de caso e revisões desenvolvidas em diversas instituições de ensino e pesquisa do país, os quais transitam nos diversos caminhos da Nutrição e Saúde. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado aos padrões alimentares; avaliações sensoriais de alimentos, análises físico químicas e microbiológicas, caracterização de alimentos; desenvolvimento de novos produtos alimentícios, controle de qualidade dos alimentos, segurança alimentar e áreas correlatas.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos neste volume com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela área da Alimentação, Nutrição, Saúde e seus aspectos. A Nutrição é uma ciência relativamente nova, mas a dimensão de sua importância se traduz na amplitude de áreas com as quais dialoga. 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 “Segurança alimentar e assistência alimentar: Teoria, prática e pesquisa” se constitui em uma interessante ferramenta para que o leitor, seja ele um profissional, acadêmico ou apenas um interessado pelo campo das ciências da nutrição, 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

EFEITO DA OBESIDADE SOBRE AS ENZIMAS ANTIOXIDANTES

Lidiane Pinto de Mendonça
Renata Cristina Borges da Silva Macedo
Flávio Estefferson de Oliveira Santana
Alberto Assis Magalhães
André Gustavo de Medeiros Mato
Rosueti Diógenes de Oliveira Filho
Olicélia Magna Tunico de Oliveira
Geovane Damasceno Nobre
Maria das Graças do Carmo
Bruno Sueliton dos Santos
Francisco Sérvulo de Oliveira Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114101>

CAPÍTULO 2..... 11

PRODUÇÃO ORGÂNICA DE ALIMENTOS COMO ALTERNATIVA PARA A AGRICULTURA FAMILIAR


Michele Renz Scheer
Fernanda Gewehr de Oliveira
Roberto Carbonera
Nilvo Basso
Felipe Esteves Oliveski
Eniva Miladi Fernandes Stumm (*in memoriam*)

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114102>

CAPÍTULO 3..... 17

EMBALAGENS PARA ALIMENTOS: TENDÊNCIAS E INOVAÇÕES EM FILMES FLEXÍVEIS

Viviane Patrícia Romani
Gisele Fernanda Alves da Silva
Luan Gustavo dos Santos
Simone Canabarro Palezi
Michele Cristiane Mesomo Bombardelli
Vilásia Guimarães Martins

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114103>

CAPÍTULO 4..... 28

ONDE ESTÁ MEU COPO DE CERVEJA?: A TRAJETÓRIA DA POLÍTICA DE TRIBUTAÇÃO DE CERVEJA, A ORGANIZAÇÃO DE REPRESENTAÇÃO DO PODER NO SETOR E AS POSSÍVEIS COMPARAÇÕES E PROJEÇÕES ENTRE O BRASIL E EUA

Eduardo Fernandes Marcusso


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114104>

CAPÍTULO 5..... 41

PROMOÇÃO DA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL ATRAVÉS DO ENSINO DE CIÊNCIAS

UTILIZANDO A LUDICIDADE


Gracielle De Andrade Alves
Antonio Alves Dos Santos
Anny Micaeli Macedo Sousa
Camila Cavalcante Souza
Cristhiane Maria Bazílio De Omena Messias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114105>

CAPÍTULO 6..... 52

ESTUDO SOBRE O TEOR DE SÓDIO EM REFEIÇÕES VOLTADAS AO PÚBLICO INFANTIL EM RESTAURANTES FAST FOOD DA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE SÃO PAULO


Silvia Elise Rodrigues Henrique
Erica Joselaine do Nascimento
Mônica Glória Neumann Spinelli
Andrea Carvalheiro Guerra Matias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114106>

CAPÍTULO 7..... 63

REFEIÇÕES VOLTADAS PARA O PÚBLICO INFANTIL EM RESTAURANTES *FAST FOOD*: UM ESTUDO SOBRE O TEOR DE GORDURAS TOTAIS


Erica Joselaine do Nascimento
Silvia Elise Rodrigues Henrique
Mônica Glória Neumann Spinelli
Andrea Carvalheiro Guerra Matias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114107>

CAPÍTULO 8..... 74

A PIMENTA ROSA (*SCHINUS TEREBINTHIFOLIUS RADDI*) COMO ALIMENTO FUNCIONAL DE AÇÃO ANTIOXIDANTE E SEUS BENEFÍCIOS NO CONTROLE DA HIPERTENSÃO


Istefany Florido Mendes Lopes
Thais Borges Carmona
Daniela Barros de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114108>

CAPÍTULO 9..... 86

ELABORACIÓN DE PURÉ DE FRIJOL (*PHASEOLUS VULGARIS L.*) FORTIFICADO CON ÁCIDO DOCOSAHEXAENOICO (DHA): UNA ALTERNATIVA NUTRITIVA PARA ZONAS POPULARES

Rafael López-Cruz
Juan Arturo Ragazzo-Sánchez
Montserrat Calderón-Santoyo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114109>


CAPÍTULO 10..... 97

ELABORAÇÃO DE GELEIA COM POLPA DE ARAÇÁ (EUGENIA STIPITATA)

Caroline Weigert

José Raniere Mazile Vidal Bezerra

Ângela Moraes Teixeira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141010>

CAPÍTULO 11 107


PRODUTOS ALIMENTARES DE CAPULIN (*PRUNUS SEROTINA*) E AVALIAÇÃO DE SUA CAPACIDADE ANTOXIDANTE

Bethsua Mendoza Mendoza

Erik Gómez Hernández

Edna María Hernández Domínguez

Leiry Desireth Romo Medellín


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141011>

CAPÍTULO 12..... 113

EFICIÊNCIA DO MÉTODO DESENVOLVIDO PARA DETERMINAR CHUMBO EM QUEIJOS, FRENTE A OUTROS EXISTENTES NA LITERATURA

Alexandre Mendes Muchon

Alex Magalhães de Almeida

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141012>

CAPÍTULO 13..... 121

POTENCIAL USO DO SOFOROLIPÍDIO DE *STARMERELLA BOMBICOLA* COMO INGREDIENTE COADJUVANTE EM PRODUTOS CÂRNEOS EMBUTIDOS

Tania Regina Kaiser

Maria Antonia Pedrine Colabone Celligoi

Mayka Reghiany Pedrão

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141013>


CAPÍTULO 14..... 135

CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL DOS CÁLICES DE HIBISCO

Felipe de Oliveira Guimarães Macedo

Luis Felipe Lima e Silva

Vinícius Junqueira Minjoni

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141014>

CAPÍTULO 15..... 147

PRODUÇÃO DE HIDROMEL: CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E ACEITAÇÃO SENSORIAL

Erick Nicacio Silva

Antonio Manoel Maradini Filho

Gustavo Alves Fernandes Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141015>

CAPÍTULO 16..... 153

DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE CERVEJA ARTESANAL COM CASCA DE ABACAXI


Renata Baraldi de Pauli Bastos

Ashley Vitória Martins Pires

Pedro Henrique Candido

Rafael Henrique Piccioni

Ana Luiza Guimaraes Duque

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141016>

CAPÍTULO 17..... 158


SEGURANÇA E QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE CAPRINO BRASILEIRO

Diogo Corrêa Moreira Maimone de Magalhães

Leticia Cardoso de Castro

Janaína dos Santos Nascimento

Gustavo Luis de Paiva Anciens Ramos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141017>

CAPÍTULO 18..... 174

CLEAN IN PLACE (CIP) HYGIENIZATION OF DIFFERENT STAINLESS STEEL GEOMETRIES IN PIPELINES CONTAMINATED WITH *PSEUDOMONAS FLUORESCENS*

Lucas Donizete Silva

Maíra Gontijo Moreira

Natália Trindade Guerra

Emiliane Andrade Araújo Naves

Priscila Cristina Bizam Vianna

Ubirajara Coutinho Filho

Rubens Gedraite

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141018>

CAPÍTULO 19..... 192

CONTAMINAÇÃO MICROBIANA EM LANCHONETES E ESTABELECIMENTOS COM SERVIÇO TIPO *DELIVERY*: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Samantha Jamilly Silva Rebouças

Lidiane Pinto de Mendonça

Liherberton Ferreira dos Santos

Renata Cristina Borges da Silva Macedo

Rosueti Diógenes de Oliveira Filho

Flávio Estefferson de Oliveira Santana

Maria das Graças do Carmo


Bruno Sueliton dos Santos

Francisco Sérvulo de Oliveira Carvalho

Bárbara Jéssica Pinto Costa

Geovane Damasceno Nobre

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141019>

CAPÍTULO 20.....	204
PROCEDIMENTOS TÉCNICOS DE SEGURANÇA DOS ALIMENTOS PARA UNIDADES PRODUTORAS DE REFEIÇÕES	
Erika da Silva Sabino Teles	
Francisca Marta Nascimento de Oliveira Freitas	
José Carlos de Sales Ferreira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141020	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	216
ÍNDICE REMISSIVO.....	217

ELABORACIÓN DE PURÉ DE FRIJOL (*PHASEOLUS VULGARIS L.*) FORTIFICADO CON ÁCIDO DOCOSAHEXAENOICO (DHA): UNA ALTERNATIVA NUTRITIVA PARA ZONAS POPULARES

Data de aceite: 01/10/2021

Rafael López-Cruz

Laboratorio Integral de Investigación en Alimentos, Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México.
rafaellc10@hotmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8575-384X>

Juan Arturo Ragazzo-Sánchez

Laboratorio Integral de Investigación en Alimentos, Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México.
arturoragazzo@hotmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2298-3306>

Montserrat Calderón-Santoyo

Laboratorio Integral de Investigación en Alimentos, Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México.
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8744-1815>

RESUMEN: El DHA aporta beneficios a la salud, sin embargo, su ingesta en países occidentales es baja, una opción de consumo sería adicionarlo en un alimento de amplia cobertura en México como el frijol. El objetivo fue formular un producto de frijol listo para su consumo, fortificado con DHA. El producto fue estandarizado utilizando dos concentraciones de aceite y dos tiempos de freído, seleccionando mediante evaluación sensorial la de mayor concentración de aceite y menor tiempo de freído. Tres variedades de frijol fueron evaluadas sensorialmente, seleccionándose la variedad azufrado-Higuera. Tres concentraciones de

antioxidante BHT fueron evaluadas sobre la estabilidad del DHA, encontrando que 50 ppm de BHT mantiene estable al ácido graso durante su almacenamiento a tres temperaturas y después del recalentamiento convencional y microondas. La adición del ácido graso no afectó la preferencia sensorial del producto. La vida de anaquel del producto almacenado a 25 °C es de 13 meses.

PALABRAS CLAVE: Frijol, fortificado, DHA, estabilidad.

PREPARATION OF BEAN PUREE (*PHASEOLUS VULGARIS L.*) FORTIFIED WITH DOCOSAHEXAENOIC ACID (DHA): A NUTRITIOUS ALTERNATIVE FOR POPULAR AREAS

ABSTRACT: Docosahexaenoic acid (DHA) provides human health benefits, however, its intake quantities in Western countries are low. An option for DHA ingesting would be to add it to a food with wide coverage and consumption in Mexico such as beans. The objective was to formulate a ready-to-eat bean product, fortified with DHA. The product was standardized using two oil concentrations and two frying times, selecting by sensory evaluation the one with the highest oil concentration and the shortest frying time. Three fried bean cultivars were sensory evaluated, selecting the cultivar Azufrado-Higuera. Three concentrations of antioxidant BHT were evaluated on the stability of DHA, finding that 50 ppm of BHT keeps the fatty acid stable during storage at three temperatures and after conventional reheating and microwaves. The addition of the fatty acid did not affect the sensory

preference of the product. The shelf life of the product stored at 25 ° C is 13 months.

KEYWORDS: Beans, fortified, DHA, stability

1 | INTRODUCCIÓN

El ácido docosahexaenoico (DHA, 22:6n-3) es un ácido graso altamente insaturado de cadena larga, pertenece a los ácidos omega 3, está formado por 22 carbonos en su cadena de acilo que incluye 6 dobles enlaces (TVRZICKA, *et al.*, 2011). Químicamente se describe como ácido *cis*-4,7,10,13,16,19-docosahexaenoico, cuyos números representan el átomo de carbono donde se posiciona la insaturación (CALDER, 2016).

El DHA posee actividad biológica, podría disminuir la incidencia y el progreso de una serie de enfermedades humanas, incluido el cáncer (SUN, *et al.*, 2013), enfermedades cardiovasculares (CARRERO, *et al.*, 2004), depresión (HALLAHAN, *et al.*, 2007), demencia y Alzheimer (SCHAEFER, *et al.*, 2006), trastorno por déficit de atención e hiperactividad (STEVENS, *et al.*, 2003), entre otros.

El adecuado aporte de DHA en forma directa o como suplementación, durante toda la vida, particularmente durante el embarazo y la lactancia promueven un adecuado desarrollo cerebral durante la vida intrauterina y los primeros años de vida, especialmente en las funciones cognitivas y visuales (HARRIS, 2015, VALENZUELA, MORALES, *et al.*, 2013), mientras que una alta ingesta de DHA en la vida adulta, sería fundamental para una conservación del tejido cerebral durante el envejecimiento ayudando a prevenir el deterioro cognitivo (HEINRICH, 2010).

Los peces grasos y azules como el salmón, arenque, sardina, trucha y atún, así como el aceite de pescado son la principal fuente alimenticia de DHA, con valores que van de 1 a 1.75% (CALDER, 2016), sin embargo, la ingesta de estos peces en países occidentales es muy baja (BRADBURY, 2011, BRUNEEL, *et al.*, 2013), lo que ha llevado al desarrollo de nutracéuticos mediante su encapsulación o su fortificación en alimentos (GANESAN, *et al.*, 2014, KOLANOWSKI y LAUFENBERG, 2006) ya sea de fuente de peces o algas.

Dentro de las estrategias eficaces para corregir las deficiencias de nutrientes de la población, se encuentra la adición de los mismos en un alimento, generalmente alimentos básicos que consume la mayoría de la población, con amplia cobertura y bajo costo (SCRIMSHAW, 2005).

En México, el frijol es un producto de gran importancia en la dieta básica nacional, forma la principal guarnición que acompaña a los platillos, además de ser la principal fuente de proteínas de los estratos bajos de la sociedad mexicana (SAGARPA, 2017). Durante los últimos años, se han observado modificaciones importantes en el consumo de frijol, observándose un mercado de consumo en crecimiento para el frijol procesado (RODRÍGUEZ-LICEA, *et al.*, 2010). El objetivo del estudio consistió en elaborar un producto de frijol listo para su consumo fortificado con DHA y evaluar algunos parámetros fisicoquímicos del mismo.

2 | MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Materiales y reactivos

Se utilizó frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) cosechado en el estado de Nayarit (México) cultivares Negro-Jamapa, Azufrado-Higuera y Flor de Junio-Marcela. Se utilizó el producto DHA-EPA 50 30 en aceite, y antioxidante BHT en polvo, de la marca Trophē Ingredientes (Monterrey, México).

2.2 Estandarización del proceso

Se realizó limpieza y lavado de frijol, luego se colocó a imbibición en agua durante 12 horas, relación 1:3 (m/v, grano: agua), se realizó drenado y se llevó a cocción en agua durante 140 minutos a presión atmosférica. Se realizó la molienda en un molino de discos NIXTAMATIC, usando discos para molienda en húmedo, ajustando la distancia entre éstos de 4 mm. La pasta obtenida fue freída en aceite comercial con alto contenido en ácido oleico, en concentraciones de 4 y 6 mL/100 g de producto, durante 3 y 6 min. Para determinar el mejor tratamiento, se realizó una prueba sensorial de preferencia por ordenamiento. Se evaluó el efecto de tres variedades de frijol: Negro-Jamapa, Azufrado-Higuera y Flor de Junio-Marcela sobre la preferencia del producto, para lo cual se aplicaron las condiciones seleccionadas de la primera evaluación sensorial y se realizó una segunda evaluación para elegir solo una de ellas.

2.3 Análisis sensorial

Se realizó una prueba de preferencia por ordenamiento (ordenando de las muestras de mayor a menor preferencia) mediante un panel de 50 jueces no entrenados, a los que se les presentaron las muestras codificadas. Se utilizó la misma metodología para las diferentes etapas de la investigación.

2.4 Adición y estabilidad del DHA

Se evaluaron tres concentraciones de antioxidante BHT (0, 25 y 50 ppm) y dos tipos de recalentamiento (1 min en microondas y 2 min en estufa) sobre la estabilidad del DHA. El antioxidante junto al DHA (100 mg/ 130 g de producto) fueron adicionados al producto en la etapa de freído, posteriormente se realizó el empacado a vacío en bolsas trilaminadas (PET/ Polipropileno/Polietileno), se llevó a esterilización comercial (121 °C, 15 min) y se almacenó a 30, 45 y 60 °C para realizar pruebas de vida de anaquel acelerado.

2.5 Identificación de DHA por cromatografía de gases

La extracción de lípidos de las muestras se realizó mediante uso de solventes hexano/metanol (2:1, v/v) en agitación a 125 rpm por 12 h, se realizó filtrado después de centrifugación a 3000 rpm a 5°C por 10 min, se decantó la fase acuosa y la fase orgánica (sobrenadante) se secó en atmosfera de vacío a 40°C hasta obtener los lípidos. La esterificación de los ácidos

grasos se realizó mediante solución metanólica de trifluoruro de boro. Para la identificación y cuantificación de los ésteres metílicos de los ácidos grasos obtenidos, se utilizó estándar del éster metílico del ácido graso DHA ($\geq 98\%$). Se utilizó un cromatógrafo de gases (Marca Varian Modelo CP-3800), la detección de los ácidos grasos fue por ionización de llama (FID). Las condiciones del cromatógrafo fueron las siguientes: temperatura del inyector 250 °C, temperatura del detector 230 °C. En la columna, un gradiente de temperatura en donde la temperatura inicial 50 °C, aumentando 8 °C/ min hasta 200 °C, se sostuvo por 2 minutos y nuevamente se aumentó 1 °C/min hasta 230 °C. El gas acarreador fue nitrógeno.

2.6 Vida de anaquel

Se evaluaron parámetros fisicoquímicos utilizando las metodologías oficiales de la AOAC correspondientes a la determinación de humedad, actividad de agua, acidez titulable, pH y color. Los análisis microbiológicos se realizaron de acuerdo a las normas oficiales mexicanas, evaluando mesófilos anaerobios, coliformes totales, hongos y levaduras. Los análisis se realizaron cada 7 días durante 12 semanas. Se obtendrá el valor de vida de anaquel a 25 °C mediante la ecuación 1.

$$\text{Vida de anaquel a } 25\text{ }^{\circ}\text{C} = \frac{Q_{10} * \text{Vida de anaquel a temperatura } T * (T + 273.15)}{(25\text{ }^{\circ}\text{C} + 273.15)}$$

Donde Q_{10} es el valor del factor entre la relación del tiempo de vida de anaquel a dos temperaturas y, T es la temperatura de almacenamiento de las muestras.

2.7 Análisis estadístico

Los datos obtenidos se analizaron mediante un análisis de la varianza (ANOVA), además de una prueba de comparación de medias (LSD de Fisher) para determinar diferencias entre tratamientos con un nivel de significancia de $\alpha=0.05$, utilizando el paquete estadístico para Windows *STATISTICA* versión 10.

3 | RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Selección de tratamiento

La concentración de aceite añadido y el tiempo de freído afectaron los parámetros fisicoquímicos ($p<0.05$) de humedad, acidez titulable y luminosidad en el caso del color, pero no se afectó la actividad de agua ni el pH (cuadro 1). Los tratamientos con mayor tiempo de freído presentaron menor cantidad de humedad, mayor acidez y menor luminosidad, los cuales, al estar expuestos por mayor tiempo a altas temperaturas, permitieron mayor evaporación de agua, afectando la acidez del producto debido probablemente a la hidrólisis de triacilglicéridos y liberación de ácidos grasos (BADUI, 2006). La disminución en los valores de luminosidad puede ser explicado por un pardeamiento no-enzimático ocurrido durante el

proceso de freído, debido a la formación de pigmentos oscuros (ALVIS, *et al.*, 2008).

Tratamiento		Humedad (g/100 g)	Acidez titulable (g/ 100 g)	Color			Actividad de agua	pH	
Tiempo (min)	Concentración de aceite (mL/100g)			L*	C*	h*			
1	3	4	68.4±0.5 ^a	6.26±0.05 ^b	50.8±0.4 ^{ab}	10.7±0.6 ^a	53.8±0.5 ^a	0.973±0.07 ^a	6.26±0.05 ^a
2	3	6	66.8±0.4 ^b	6.27±0.05 ^c	50.9±0.7 ^a	9.5±0.5 ^b	53.4±0.2 ^a	0.975±0.06 ^a	6.27±0.05 ^a
3	6	4	64.9±1.0 ^c	6.25±0.05 ^a	49.1±1.5 ^b	10.4±0.3 ^{ab}	53.6±0.7 ^a	0.970±0.06 ^a	6.25±0.05 ^a
4	6	6	64.4±1.2 ^c	6.26±0.05 ^{bc}	49.5±0.9 ^{ab}	10.4±0.5 ^{ab}	53.3±1.1 ^a	0.969±0.06 ^a	6.26±0.05 ^a

Cuadro 1 - Efecto de la concentración de aceite y tiempo de freído de puré de frijol sobre los parámetros fisicoquímicos

El efecto del tiempo de freído y concentración de aceite sobre la preferencia del producto se muestra en la figura 1. Se observó una tendencia en la preferencia por el tratamiento 2, encontrándose diferencia significativa ($p < 0.05$) respecto a los tratamientos 1 y 3. Los evaluadores tendieron a preferir las muestras con mayor contenido de aceite, durante el freído, el agua tiende a evaporarse, dejando espacios libres dentro del alimento, donde el aceite reemplaza al agua evaporada, confiriendo mejor textura y palatabilidad (CHOE, 2007), siendo el tratamiento número 2 (3 minutos de freído y concentración de aceite de 6mL/100 g de producto) el que se eligió para determinar la preferencia sensorial por la variedad de frijol. La evaluación sensorial de las variedades de frijol se observa en la figura 2, se encontró que la variedad de frijol Azufrado-Higuera obtuvo mayor preferencia por el panel de jueces. Las variedades de frijol claro son mayormente consumidas en la zona de estudio, lo que explica el comportamiento de la preferencia de los evaluadores (RODRÍGUEZ-LICEA, *et al.*, 2010).

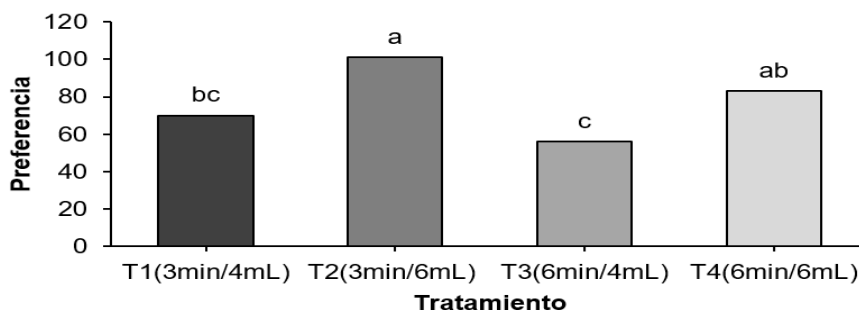


Figura 1 - Efecto de la concentración de aceite y tiempo de freído sobre la preferencia de frijoles refritos cv. Negro Jamapa.

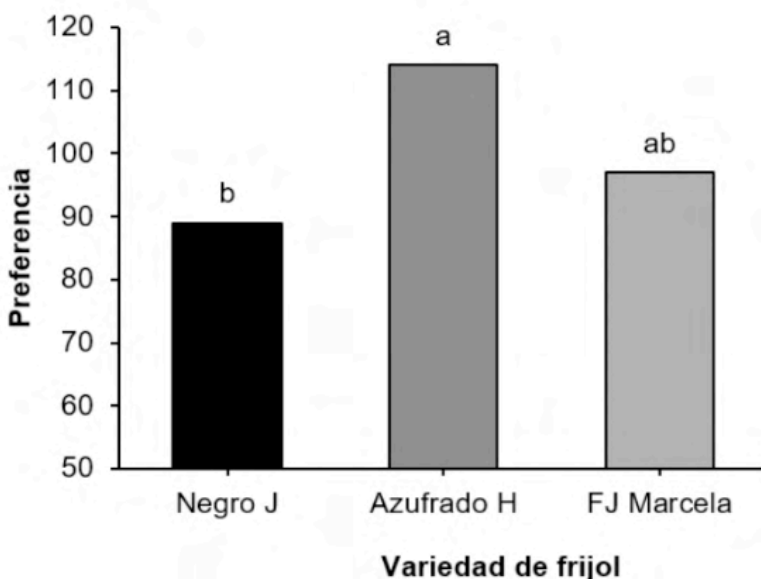


Figura 2 - Efecto de tres variedades de frijol sobre la preferencia de frijoles refritos.

3.2 Vida de anaquel

La figura 3 muestra que la cantidad de antioxidante BHT presentó efecto sobre el crecimiento de microorganismos durante el almacenamiento de las muestras. Se pudo observar que, sin adición de antioxidante, las muestras presentaron crecimiento de microorganismos desde la primera semana de almacenamiento a 30 y 45 °C, mientras que con adición de 25 ppm de BHT; el producto es estable hasta la semana 7, donde no se reportó presencia de microorganismos. La concentración más alta de antioxidante utilizada (50 ppm) mantiene microbiológicamente estable al producto durante mayor tiempo de almacenamiento (10 semanas) a 45 °C. GUTIÉRREZ-LARRAÍNZA, et al. (2013) encontraron acción antimicrobiana de antioxidantes sintéticos, entre éstos el BHT. El mecanismo de acción elucidado por GARCÍA-GARCÍA y PALOU-GARCÍA (2008) menciona que al ser el BHT un compuesto fenólico, lesiona la membrana celular de los microorganismos, provocando la liberación de componentes celulares necesarios para el desarrollo de los mismos. No se reportó crecimiento de microorganismos coliformes totales en ninguna de las temperaturas de almacenamiento. A una temperatura de 60 °C no se reportó crecimiento de ningún tipo de microorganismo, debido a que esa temperatura las células microbianas no son viables.

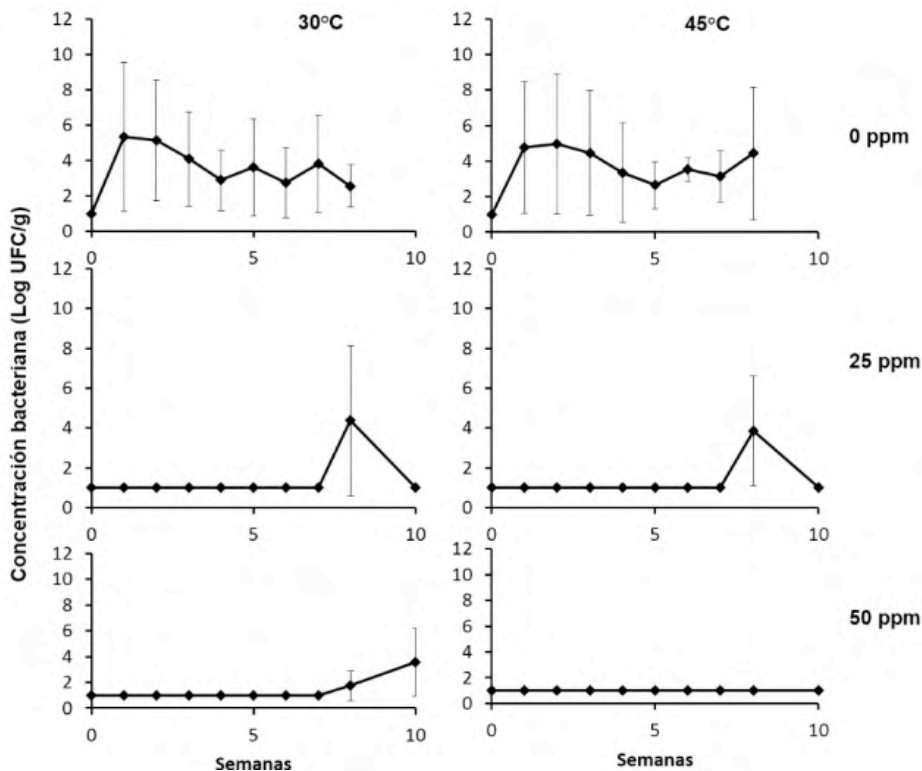


Figura 3. Efecto de la concentración de BHT y temperatura de almacenamiento sobre el crecimiento de microorganismos.

El parámetro de luminosidad de la escala de color CIE-Lab se mantuvo estable durante 10 semanas de evaluación para las muestras almacenadas a 30 °C (Fig. 4), mientras que a 45 y 60 °C de almacenamiento la luminosidad disminuye respecto al tiempo, es decir, el producto se va oscureciendo, debido a reacciones de pardeamiento no enzimático y por la oxidación de carotenoides. A 60 °C, la luminosidad solo permanece estable durante las primeras cinco semanas con 50 ppm de antioxidante BHT. Por lo que se consideraron las variables que presentaron mejor correlación con el tiempo de almacenamiento, es decir, que fueron influenciadas por el período de incubación. Siendo el color (luminosidad), la variable utilizada para la predicción de la vida de anaquel. Se calculó el valor del factor Q_{10} relacionando el logaritmo natural del tiempo de vida de anaquel obtenido mediante las pruebas aceleradas respecto a las temperaturas de almacenamiento, obteniendo un valor de $Q_{10}=10.47$.

De acuerdo a la ecuación utilizada, la predicción de la vida de anaquel del producto terminado resultó en 391 días, es decir, 13 meses de almacenamiento a una temperatura de 25°C.

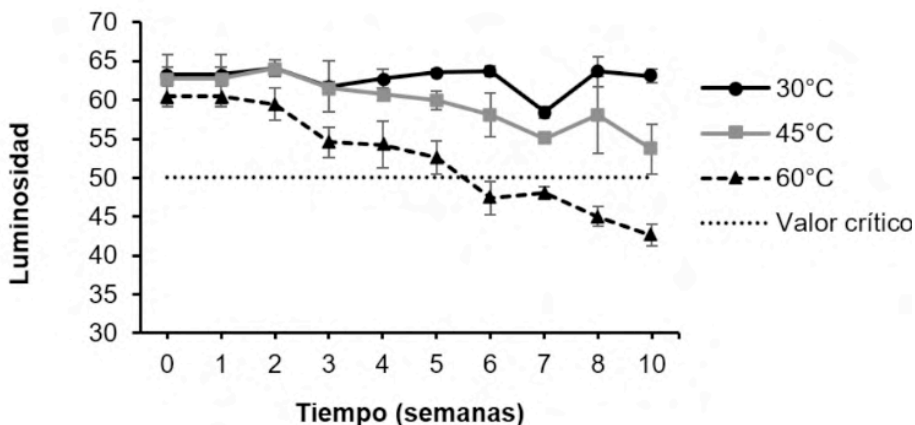


Figura 4. Efecto de la temperatura de almacenamiento sobre la luminosidad del producto.

Se puede apreciar en la figura 5 que el recalentamiento ya sea por microondas o convencional en estufa no afecta la estabilidad del DHA, sin embargo, se puede observar que se reduce su cantidad a la mitad durante el almacenamiento de 2 semanas. A pesar de las temperaturas alcanzadas durante el calentamiento del producto, no se ve afectada la concentración del ácido graso, de manera que el antioxidante BHT participa en la protección del DHA debido a que es un antioxidante primario o interruptor de cadena, actuando en la etapa de propagación reaccionando con los radicales para convertirlos en compuestos más estables (DELGADO, *et al.*, 2015).

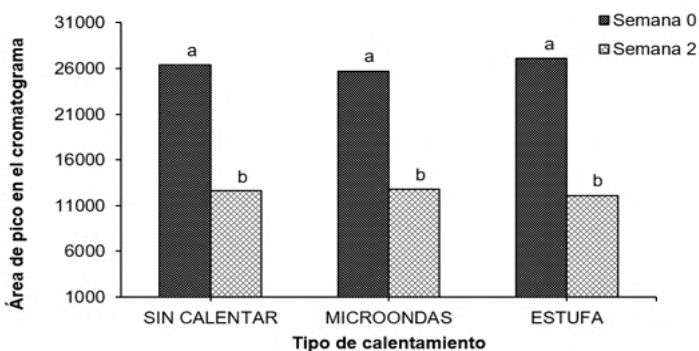


Figura 5. Área de pico en la determinación de DHA por cromatografía de gases en muestras con diferentes tipos de calentamiento almacenados a 30°C durante dos semanas.

4 | CONCLUSIONES

Se obtuvo un producto de frijol fortificado con DHA, el cual puede ser una opción de consumo que contribuya a reducir la carencia de este ácido graso en la dieta,

permaneciendo éste estable aún después del recalentamiento. La adición de antioxidante BHT presentó un efecto antimicrobiano al retardar su crecimiento y desarrollo durante el período de prueba. Se estandarizó el proceso de freído de frijol, seleccionándose el tratamiento con 6 mL de aceite /100 g de producto y 3 minutos de freído. La variedad de frijol claro fue mayormente preferida por el panel de jueces, siendo de mayor consumo en la región occidente de México. No se afectó la preferencia sensorial del producto con DHA en diferentes concentraciones utilizadas; 50, 75 y 100 mg/ 130 g de producto. El tiempo de vida de anaquel predicha para el producto terminado fue de 13 meses. De acuerdo al perfil de ácidos grasos obtenido mediante el análisis cromatográfico, el DHA se mantuvo estable después del recalentamiento, permaneciendo presente en el alimento durante el almacenamiento.

REFERENCIAS

- ALVIS, A., VILLADA, H. S., VILLADA, D. C. "Efecto de la temperatura y tiempo de fritura sobre las características sensoriales del ñame (*dioscorea alata*)", **Informacion Tecnologica**, v. 19, n. 5, p. 19–26, 2008. DOI: 10.1612/inf.tecnol.3958bit.07.
- BADUI DERGAL, S. **Química de los alimentos**. Cuarta edición. México, PEARSON EDUCACIÓN, 2006.
- BRADBURY, J. "Docosahexaenoic acid (DHA): An ancient nutrient for the modern human brain", **Nutrients**, v. 3, n. 5, p. 529–554, 2011. DOI: 10.3390/nu3050529.
- BRUNEEL, C., LEMAHIEU, C., FRAEYE, I., *et al.* "Impact of microalgal feed supplementation on omega-3 fatty acid enrichment of hen eggs", **Journal of Functional Foods**, v. 5, n. 2, p. 897–904, 2013. DOI: 10.1016/j.jff.2013.01.039.
- CALDER, P. C. "Docosahexaenoic Acid", **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 69, n. Suppl. 1, p. 8–21, 2016. DOI: 10.1159/000448262.
- CARRERO, J. J., BARÓ, L., FONOLLÀ, J., *et al.* "Cardiovascular effects of milk enriched with ω -3 polyunsaturated fatty acids, oleic acid, folic acid, and vitamins E and B6 in volunteers with mild hyperlipidemia", **Nutrition**, v. 20, n. 6, p. 521–527, 2004. DOI: 10.1016/j.nut.2004.03.017.
- CHOE, E., MIN, D. B. "Chemistry of deep-fat frying oils", **Journal of Food Science**, v. 72, n. 5, 2007. DOI: 10.1111/j.1750-3841.2007.00352.x.
- DELGADO, A. E., PALACIO, O., APERADOR, W. "Efecto de butil hidroxitolueno (BHT) en la estabilidad oxidativa de un lubricante a base de aceite de ajonjolí", **Informacion Tecnologica**, v. 26, n. 4, p. 81–88, 2015. DOI: 10.4067/S0718-07642015000400011.
- GANESAN, B., BROTHENSEN, C., MCMAHON, D. J. "Fortification of Foods with Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids", **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 54, n. 1, p. 98–114, 2014. DOI: 10.1080/10408398.2011.578221.
- GARCÍA-GARCÍA, R. M., PALOU-GARCÍA, E. "Mecanismos de acción antimicrobiana de timol y carvacrol sobre microorganismos de interés en alimentos", **Temas Selectos de Ingeniería en**

Alimentos, v. 2, n. 2, p. 41–51, 2008.

GUTIÉRREZ-LARRAÍNZA, M., RÚA, J., DE ARRIAGA, D., *et al.* “In vitro assessment of synthetic phenolic antioxidants for inhibition of foodborne *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* and *Pseudomonas fluorescens*”, **Food Control**, v. 30, n. 2, p. 393–399, 2013. DOI: 10.1016/j.foodcont.2012.07.047.

HALLAHAN, B., HIBBELN, J. R., DAVIS, J. M., *et al.* “Omega-3 fatty acid supplementation in patients with recurrent self-harm: Single-centre double-blind randomised controlled trial”, **British Journal of Psychiatry**, v. 190, n. FEB., p. 118–122, 2007. DOI: 10.1192/bjp.bp.106.022707.

HARRIS, W. S., BAACK, M. L. “Beyond building better brains: Bridging the docosahexaenoic acid (DHA) gap of prematurity”, **Journal of Perinatology**, v. 35, n. 1, p. 1–7, 2015. DOI: 10.1038/jp.2014.195.

HEINRICHS, S. C. “Dietary ω -3 fatty acid supplementation for optimizing neuronal structure and function”, **Molecular Nutrition and Food Research**, v. 54, n. 4, p. 447–456, 2010. DOI: 10.1002/mnfr.200900201.

KOLANOWSKI, W., LAUFENBERG, G. “Enrichment of food products with polyunsaturated fatty acids by fish oil addition”, **European Food Research and Technology**, v. 222, n. 3–4, p. 472–477, 2006. DOI: 10.1007/s00217-005-0089-8.

RODRÍGUEZ LICEA, G., GARCÍA SALAZAR, J., REBOLLAR, S., *et al.* “Preferencias del consumidor de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en México: factores y características que influyen en la decisión de compra diferenciada por tipo y variedad”, **Paradigma económico**, v. 2, n. 1, p. 121–145, 2010.

SAGARPA. **Planeacion agrícola nacional FRIJOL**. 2017. Secretaria De Agricultura. Disponível em: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/255627/Planeaci_n_Agr_cola_Nacional_2017-2030_-parte_uno.pdf.

SCHAEFER, E. J., BONGARD, V., BEISER, A. S., *et al.* “Plasma phosphatidylcholine docosahexaenoic acid content and risk of dementia and alzheimer disease: The framingham heart study”, **Archives of Neurology**, v. 63, n. 11, p. 1545–1550, 2006. DOI: 10.1001/archneur.63.11.1545.

SCRIMSHAW, N. S. “La Fortificación de Alimentos: Una Estrategia Nutricional Indispensable”, **An Venez Nutr**, v. 18, n. 1, p. 64–68, 2005. Disponível em: http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-07522005000100012&script=sci_arttext.

STEVENS, L., ZHANG, W., PECK, L., *et al.* “EFA Supplementation in Children with Inattention, Hyperactivity, and other Disruptive Behaviors”, **Lipids**, v. 38, n. 10, p. 1007–1021, 2003. DOI: 10.1007/s11745-006-1155-0.

SUN, S.-N., JIA, W.-D., CHEN, H., *et al.* “Docosahexaenoic acid (DHA) induces apoptosis in human hepatocellular carcinoma cells.”, **International journal of clinical and experimental pathology**, v. 6, n. 2, p. 281–9, abr. 2013.

TVRZICKA, E., KREMMYDA, L.-S., STANKOVA, B., *et al.* “FATTY ACIDS AS BIOCOMPOUNDS: THEIR ROLE IN HUMAN METABOLISM, HEALTH AND DISEASE - A REVIEW. PART 1: CLASSIFICATION, DIETARY SOURCES AND BIOLOGICAL FUNCTIONS”, **Biomedical Papers of the Medical Faculty of the University Palacky Olomouc, Czech Republic**, v. 155, n. 2, p. 117–130, 1

jun. 2011. DOI: 10.5507/bp.2011.038.

VALENZUELA B., R., MORALES P., J., SANHUEZA C., J., *et al.* «Ácido docosahexaenoico (DHA), un ácido graso esencial a nivel cerebral», **Revista Chilena de Nutricion**, v. 40, n. 4, p. 383–390, 2013. DOI: 10.4067/S0717-75182013000400009. .

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agricultura familiar 5, 11, 12, 16, 160

Alimentação infantil 52, 53, 64

Análise sensorial 7, 149, 151, 153, 155, 156

Anti-hipertensiva 74, 75, 76, 81

Antimicrobiano 21, 94, 121, 129, 130

Antioxidante 6, 3, 7, 9, 20, 21, 74, 75, 76, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 91, 92, 93, 94, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 124, 140, 146

Atividade enzimática 1, 2, 4, 9, 10, 163

Atividade leiteira 158

B

Beans 86, 87

C

Caprinocultura 158, 160, 161

Capulín 107, 108, 109, 111, 112

Casca de abacaxi 7, 153, 154, 155

Cerveja 5, 7, 23, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 153, 154, 155, 156, 157

Cerveja artesanal 7, 32, 33, 34, 36, 38, 153, 154, 156

Chumbo 7, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120

Clean-in-place 174, 175, 189, 190

Contaminação de alimentos 193, 210

D

DHA 6, 86, 87, 88, 89, 93, 94, 95, 96

Doenças transmitidas por alimentos 192, 193, 194, 199, 202, 205

E

Emulsificante 121, 122, 124, 125, 129, 130

Espectrofotometria UV-VIS 113, 114, 115, 118, 119, 120

Estresse oxidativo 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 75, 76, 78, 80, 83, 85

F

Fast food 6, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73

Fermentação 18, 30, 31, 127, 128, 147, 148, 149, 152, 153, 154, 155, 163

Filmes ativos 17, 20, 21

Filmes biodegradáveis 17, 18, 19

Filmes comestíveis 17

Filmes inteligentes 22

Físico-químicas 7, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 129, 147, 148, 149, 173, 198

Fluidodinâmica 175

Fortified 86, 87

G

Ganho de peso 2

Geleia 6, 97, 99, 100, 103, 104, 105, 107

H

Hidromel 7, 147, 148, 149, 150, 151, 152

Higiene dos alimentos 204, 207

Hortaliças não convencionais 135, 137, 138, 139, 140, 146

H. Sabdariffa L 135

I

Interdisciplinaridade 42, 43

L

Leite de cabra 158, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173

Leveduras 147, 153, 160, 162, 164, 166, 170, 196, 200

Licor 107, 108, 109, 110, 111

M

Mel 106, 147, 148, 149, 152, 156

Metabólitos secundários 74, 75, 76, 77, 126, 127

O

Obesidade infantil 55, 60, 63, 64, 66, 73

Organização e administração 204, 207

P

P. Fluorescens 174, 175, 176, 178, 182, 183, 184, 185, 188

Pimenta rosa 6, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 82, 83, 84

Política tributária e lobby 28

Processamento 55, 56, 67, 97, 98, 105, 121, 122, 123, 125, 130, 131, 158, 163, 165, 166, 167, 168, 175, 197, 198, 201, 206, 209, 211

Produto 18, 19, 21, 22, 34, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 123, 125, 126, 129, 147, 148, 153, 154, 155, 156, 158, 160, 163, 164, 165, 167, 170, 171, 209, 211, 212

Produtos cárneos 7, 22, 121, 123, 125, 130, 131

Produtos lácteos 115, 158, 162, 163, 173, 197

Prunus serotina 7, 107, 108, 110, 112

Q

Qualidade microbiológica 8, 158, 160, 161, 162, 165, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 203, 214

Queijo artesanal 113

R

Reagente complexante 113, 116, 118

S

Segurança alimentar 2, 4, 11, 23, 52, 53, 63, 64, 152, 162, 164, 166, 172, 175, 204, 206, 207, 210, 211, 213, 214, 216

Serviços de alimentação 172, 194, 196, 202, 204, 206, 207, 208, 209, 210, 213, 214, 215

Sódio 6, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 67, 69, 99, 118, 122, 124

Soforolipídio 7, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 130, 133

Stability 24, 86, 87, 133

Sustentabilidade 11, 13, 18, 23, 28, 205, 212, 213

V

Vasoprotetora 74, 80





Vigilância sanitária 104, 131, 142, 163, 172, 193, 194, 202, 208, 210, 212, 213, 216



SEGURANÇA ALIMENTAR

E ASSISTÊNCIA ALIMENTAR:

Teoria, prática e pesquisa

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br



SEGURANÇA ALIMENTAR

E ASSISTÊNCIA ALIMENTAR:

Teoria, prática e pesquisa

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br