

DESAFIOS E ESTRATÉGIAS PARA SEGURANÇA ALIMENTAR MUNDIAL

VOLUME II



ORGANIZADORES

NEIDE KAZUE SAKUGAWA SHINOHARA

FÁBIO HENRIQUE PORTELLA CORRÊA DE OLIVEIRA

DESAFIOS E ESTRATÉGIAS PARA SEGURANÇA ALIMENTAR MUNDIAL

VOLUME II



ORGANIZADORES

NEIDE KAZUE SAKUGAWA SHINOHARA

FÁBIO HENRIQUE PORTELLA CORRÊA DE OLIVEIRA



AMPLLA
EDITORA



2022 - Editora Ampla

Copyright © Editora Ampla

Editor Chefe: Leonardo Pereira Tavares

Design da Capa: Editora Ampla

Diagramação: Higor Costa de Brito

Desafios e estratégias para segurança alimentar mundial – Volume II está licenciado sob CC BY 4.0.



Esta licença exige que as reutilizações deem crédito ao criador. Ele permite que os reutilizadores distribuam, remixem, adaptem e construam o material em qualquer meio ou formato, mesmo para fins comerciais.

O conteúdo da obra e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, não representando a posição oficial da Editora Ampla. É permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores. Todos os direitos para esta edição foram cedidos à Editora Ampla.

ISBN: 978-65-5381-052-5

DOI: 10.51859/ampla.des2325-0

Editora Ampla

Campina Grande – PB – Brasil
contato@amplaeditora.com.br
www.amplaeditora.com.br



2022

CONSELHO EDITORIAL

Andréa Cátia Leal Badaró – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Andréia Monique Lermen – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Antonieile Silvana de Melo Souza – Universidade Estadual do Ceará
Aryane de Azevedo Pinheiro – Universidade Federal do Ceará
Bergson Rodrigo Siqueira de Melo – Universidade Estadual do Ceará
Bruna Beatriz da Rocha – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Bruno Ferreira – Universidade Federal da Bahia
Caio Augusto Martins Aires – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Caio César Costa Santos – Universidade Federal de Sergipe
Carina Alexandra Rondini – Universidade Estadual Paulista
Carla Caroline Alves Carvalho – Universidade Federal de Campina Grande
Carlos Augusto Trojaner – Prefeitura de Venâncio Aires
Carolina Carbonell Demori – Universidade Federal de Pelotas
Cícero Batista do Nascimento Filho – Universidade Federal do Ceará
Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Dandara Scarlet Sousa Gomes Bacelar – Universidade Federal do Piauí
Daniela de Freitas Lima – Universidade Federal de Campina Grande
Darlei Gutierrez Dantas Bernardo Oliveira – Universidade Estadual da Paraíba
Denise Barguil Nepomuceno – Universidade Federal de Minas Gerais
Diogo Lopes de Oliveira – Universidade Federal de Campina Grande
Dylan Ávila Alves – Instituto Federal Goiano
Edson Lourenço da Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
Elane da Silva Barbosa – Universidade Estadual do Ceará
Érica Rios de Carvalho – Universidade Católica do Salvador
Fernanda Beatriz Pereira Cavalcanti – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Fredson Pereira da Silva – Universidade Estadual do Ceará
Gabriel Gomes de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Gilberto de Melo Junior – Instituto Federal do Pará
Givanildo de Oliveira Santos – Instituto Brasileiro de Educação e Cultura
Higor Costa de Brito – Universidade Federal de Campina Grande
Isabel Fontgalland – Universidade Federal de Campina Grande
Isane Vera Karsburg – Universidade do Estado de Mato Grosso
Israel Gondres Torné – Universidade do Estado do Amazonas
Ivo Batista Conde – Universidade Estadual do Ceará
Jaqueline Rocha Borges dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Jessica Wanderley Souza do Nascimento – Instituto de Especialização do Amazonas
João Henriques de Sousa Júnior – Universidade Federal de Santa Catarina
João Manoel Da Silva – Universidade Federal de Alagoas
João Vitor Andrade – Universidade de São Paulo
Joilson Silva de Sousa – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
José Cândido Rodrigues Neto – Universidade Estadual da Paraíba
Jose Henrique de Lacerda Furtado – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Josenita Luiz da Silva – Faculdade Frassinetti do Recife
Josiney Farias de Araújo – Universidade Federal do Pará
Karina de Araújo Dias – SME/Prefeitura Municipal de Florianópolis
Katia Fernanda Alves Moreira – Universidade Federal de Rondônia
Laís Portugal Rios da Costa Pereira – Universidade Federal de São Carlos
Laíze Lantyer Luz – Universidade Católica do Salvador
Lindon Johnson Pontes Portela – Universidade Federal do Oeste do Pará
Luana Maria Rosário Martins – Universidade Federal da Bahia
Lucas Araújo Ferreira – Universidade Federal do Pará

Lucas Capita Quarto – Universidade Federal do Oeste do Pará
Lúcia Magnólia Albuquerque Soares de Camargo – Unifacisa Centro Universitário
Luciana de Jesus Botelho Sodré dos Santos – Universidade Estadual do Maranhão
Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Luiza Catarina Sobreira de Souza – Faculdade de Ciências Humanas do Sertão Central
Manoel Mariano Neto da Silva – Universidade Federal de Campina Grande
Marcelo Alves Pereira Eufrazio – Centro Universitário Unifacisa
Marcelo Williams Oliveira de Souza – Universidade Federal do Pará
Marcos Pereira dos Santos – Faculdade Rachel de Queiroz
Marcus Vinicius Peralva Santos – Universidade Federal da Bahia
Maria Carolina da Silva Costa – Universidade Federal do Piauí
Marina Magalhães de Moraes – Universidade Federal do Amazonas
Mário César de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia
Michele Antunes – Universidade Feevale
Milena Roberta Freire da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Nadja Maria Mourão – Universidade do Estado de Minas Gerais
Natan Galves Santana – Universidade Paranaense
Nathalia Bezerra da Silva Ferreira – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
Neide Kazue Sakugawa Shinohara – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Neudson Johnson Martinho – Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Mato Grosso
Patrícia Appelt – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Paula Milena Melo Casais – Universidade Federal da Bahia
Paulo Henrique Matos de Jesus – Universidade Federal do Maranhão
Rafael Rodrigues Gomides – Faculdade de Quatro Marcos
Reângela Cíntia Rodrigues de Oliveira Lima – Universidade Federal do Ceará
Rebeca Freitas Ivanicska – Universidade Federal de Lavras
Renan Gustavo Pacheco Soares – Autarquia do Ensino Superior de Garanhuns
Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Ricardo Leoni Gonçalves Bastos – Universidade Federal do Ceará
Rodrigo da Rosa Pereira – Universidade Federal do Rio Grande
Rubia Katia Azevedo Montenegro – Universidade Estadual Vale do Acaraú
Sabrynnna Brito Oliveira – Universidade Federal de Minas Gerais
Samuel Miranda Mattos – Universidade Estadual do Ceará
Shirley Santos Nascimento – Universidade Estadual Do Sudoeste Da Bahia
Silvana Carloto Andres – Universidade Federal de Santa Maria
Sílvio de Almeida Junior – Universidade de Franca
Tatiana Paschoalette R. Bachur – Universidade Estadual do Ceará | Centro Universitário Christus
Telma Regina Stroparo – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Thayla Amorim Santino – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Thiago Sebastião Reis Contarato – Universidade Federal do Rio de Janeiro
Virgínia Maia de Araújo Oliveira – Instituto Federal da Paraíba
Virginia Tomaz Machado – Faculdade Santa Maria de Cajazeiras
Walmir Fernandes Pereira – Miami University of Science and Technology
Wanessa Dunga de Assis – Universidade Federal de Campina Grande
Wellington Alves Silva – Universidade Estadual de Roraima
Yáscara Maia Araújo de Brito – Universidade Federal de Campina Grande
Yasmin da Silva Santos – Fundação Oswaldo Cruz
Yuciara Barbosa Costa Ferreira – Universidade Federal de Campina Grande



2022 - Editora Ampla

Copyright © Editora Ampla

Editor Chefe: Leonardo Pereira Tavares

Design da Capa: Editora Ampla

Diagramação: Higor Costa de Brito

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Desafios e estratégias para segurança alimentar mundial [livro eletrônico] / organização Neide Kazue Sakugawa Shinohara; Fábio Henrique Portella Corrêa de Oliveira. -- Campina Grande : Editora Ampla, 2022.
v. 2

Formato: PDF

ISBN: 978-65-5381-052-5

1. Alimentos. 2. Tecnologias. 3. Nutrição.
I. Shinohara, Neide Kazue Sakugawa. II. Oliveira, Fábio
Henrique Portella Corrêa de. III. Título.

CDD-613.2

Sueli Costa - Bibliotecária - CRB-8/5213
(SC Assessoria Editorial, SP, Brasil)

Índices para catálogo sistemático:

1. Segurança alimentar 613.2

Editora Ampla

Campina Grande – PB – Brasil
contato@amplaeditora.com.br
www.amplaeditora.com.br



2022

PREFÁCIO

A preocupação quanto à Segurança Alimentar (*Food Security*) surgiu decorrente das sequelas da Segunda Guerra Mundial, causando flagelos humanos e impactos devastadores no meio ambiente. Os países envolvidos nesse conflito de escala global ficaram sem condições de produzir alimentos para abastecer as populações, o que gerou grande desordem social e econômica. Esse momento avassalador na história humana trouxe a conscientização universal que a garantia na oferta de alimentos e água potável para a população mundial ajudaria na busca da paz e harmonia entre as nações de diferentes etnias, culturas e de poder econômico.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), adotado em 2015 pelas Nações Unidas, compreende 17 Objetivos Globais. Foi uma chamada universal para acabar com a pobreza, proteger o planeta e garantir que até 2030 todas as pessoas desfrutem de paz, prosperidade econômica e justiça social. Infelizmente, grande parte da população global ainda consome pouco para atender às necessidades nutricionais básicas, devido às dificuldades de acesso a tecnologias eficientes e práticas resilientes, que levaria a uma economia mais eficiente em termos de gerenciamento dos alimentos, para assim combater a insegurança alimentar.

O termo Segurança Alimentar é uma concepção abrangente e intersetorial que define diretrizes e metas para garantia ao direito humano quanto ao acesso regular e permanente de alimentos de qualidade e quantidade adequados, na promoção de uma vida saudável e ativa. A descoberta de novas tecnologias, recurso humano qualificado e apoio financeiro de toda a sociedade, são necessários para alcançar os Objetivos Globais em todos os contextos necessários para prolongar a vida das futuras gerações na terra, com responsabilidade e senso de justiça igualitário.

As ações da Segurança Alimentar envolvem projetos em todos os estratos da sociedade civil organizada, precisando de consenso, alinhamento e compromisso com políticas de estado em nível global. As metas são obtidas com recursos e instrumentos de avaliação reconhecidos pela comunidade acadêmica, monitoramento constante, envolvendo programas, ações da gestão pública, da sociedade, instituições de ensino,

uma vez que trata-se de participações conjuntas, para garantir a soberania alimentar de sua população.

Na perspectiva das ações da soberania, os programas de qualidade e gestão de riscos transmitidos por alimentos devem ser adotados para garantia do Alimento Seguro (Food Safety), porque além de fornecer nutrientes importantes ao organismo, faz-se necessário adotar barreiras sanitárias, para que os alimentos estejam livres de microrganismos patogênicos ou deteriorantes, metabólitos tóxicos, produtos químicos e corpos estranhos em concentrações que possam vir a causar doenças transmitidas por alimentos. A garantia da condição do alimento produzido deve garantir a qualidade desde o campo até a mesa do consumidor.

Diante da globalização alimentar atual, o Estado Brasileiro empenha-se na promoção de cooperação técnica com outros países, contribuindo assim para a realização do direito humano à alimentação segura no plano internacional, através de práticas de produção mais sustentáveis. O cumprimento das boas práticas agrícolas, adoção de sistemas de produção resiliente, manipulação de alimentos seguro, garantia de inocuidade e adoção das ferramentas de rastreabilidade, são ações e informações compartilhadas entre os países.

Os capítulos deste volume são contribuições científicas atualizadas abordando os Desafios e Estratégias para Segurança Alimentar Mundial, a partir dos diferentes ramos das ciências, compartilhando reflexões multidisciplinares que visam a promoção de estratégias para lidar com os desafios da segurança alimentar no Brasil e no mundo.

Desejamos a todos uma leitura proveitosa dos bons frutos acadêmicos que foram gerados e aqui generosamente compartilhados.

Neide Kazue Sakugawa Shinohara

*Graduação em Farmácia-bioquímica e Tecnologia em Gastronomia.
Especialização em Bioética, Mestrado em Nutrição, Doutorado em Ciências Biológicas.*

Fábio Henrique Portella Corrêa de Oliveira

*Graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas.
Mestrado em Biotecnologia de Produtos Bioativos e doutorado em Botânica.*

SUMÁRIO

CAPÍTULO I - ANÁLISE DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO SUSHI COMERCIALIZADO NO BRASIL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA	10
CAPÍTULO II - PERCEPÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DOS CONSUMIDORES DE COMIDA JAPONESA	21
CAPÍTULO III - AVALIAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO DE FLORIANÓPOLIS - SC .	36
CAPÍTULO IV - CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE UMA PADARIA LOCALIZADA NO VALE DO SÃO FRANCISCO: UM RELATO DE CASO	54
CAPÍTULO V - CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE UMA AÇAITERIA LOCALIZADA NO VALE DO SÃO FRANCISCO	64
CAPÍTULO VI - CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DO QUEIJO TIPO MINAS FRESCAL EM FEIRAS LIVRES: UMA REVISÃO INTEGRATIVA	78
CAPÍTULO VII - SEGURANÇA ALIMENTAR E PRINCIPAIS PATÓGENOS NO SETOR LÁCTEO	90
CAPÍTULO VIII - CONSERVANTES EM PÃES: MOCINHOS OU VILÕES?	106
CAPÍTULO IX - PRESENÇA DE <i>STRONGYLOIDES STERCORALIS</i> EM HORTALIÇAS	127
CAPÍTULO X - EMBALAGENS ATIVAS ANTIMICROBIANAS UTILIZANDO BIOPOLÍMEROS E ÓLEOS ESSENCIAIS: UMA REVISÃO ...	138
CAPÍTULO XI - EMBALAGENS DE BLENDA POLIMÉRICAS BIODEGRADÁVEIS ATIVAS ANTIOXIDANTES: UMA REVISÃO	147
CAPÍTULO XII - MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO: ALIMENTOS IRRADIADOS	162
CAPÍTULO XIII - PERFIL DOS PEPTÍDEOS BIOATIVOS PRESENTES NO QUEIJO COALHO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA	172
CAPÍTULO XIV - β-GLUCANA: UM BIOATIVO UTILIZADO NO DESENVOLVIMENTO BIOTECNOLÓGICO DE ALIMENTOS FUNCIONAIS	185
CAPÍTULO XV - ATIVIDADE ANTI-INFLAMATÓRIA DE PLANTAS DO SERTÃO NORDESTINO: UMA REVISÃO DE LITERATURA	200
CAPÍTULO XVI - ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS	206
CAPÍTULO XVII - COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS ÓLEOS ESSENCIAIS DE RIZOMAS DE <i>CURCUMA LONGA</i> L. E <i>ALPINIA GALANGAL</i> L.	217
CAPÍTULO XVIII - PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS E ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE: AÇÕES EM SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL NO VALE DO PARAÍBA - SP	225
CAPÍTULO XIX - CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE MÊIS COMERCIALIZADOS EM DIFERENTES MUNICÍPIOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL	237
CAPÍTULO XX - ANÁLISE DE TOXICIDADE EM AMENDOINS: UMA REVISÃO DE ESTUDOS CIENTÍFICOS	245
CAPÍTULO XXI - SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA COMO RECURSO PARA MELHOR DESEMPENHO FÍSICO E HIPERTROFIA	256

CAPÍTULO XXII - INTOLERÂNCIAS AO GLÚTEN E RESTRIÇÃO ALIMENTAR DO TRIGO (<i>TRITICUM DURUM</i>)	266
CAPÍTULO XXIII - O EXERCÍCIO FÍSICO E A REEDUCAÇÃO ALIMENTAR COMO RESPOSTAS FISIOLÓGICAS SIGNIFICATIVAS NA QUALIDADE DE VIDA DO SER HUMANO	277
CAPÍTULO XXIV - COMÉRCIO AMBULANTE DA CASTANHA ASSADA (<i>CASTANEA SATIVA</i> MILL.) EM PORTUGAL.....	286
CAPÍTULO XXV - CUSCUZ DE MILHO: PATRIMÔNIO NORDESTINO	295
CAPÍTULO XXVI - FRUTAS EXÓTICAS NO TERRITÓRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO (UFRPE/SEDE)	309
CAPÍTULO XXVII - O USO DE PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANCs) NA CULINÁRIA MINEIRA: UM ESTUDO SOBRE A TAIoba E ORa-PRO-NÓBIS	323
CAPÍTULO XXVIII - A RECONVERSÃO GASTRONÔMICA DA TAPIOCA: PROCESSO DE GOURMETIZAÇÃO DA TRADIÇÃO CULTURAL PERNAMBUCANA	333
CAPÍTULO XXIX - UM ESTUDO SOBRE A VICTORIA AMAZONICA (VITÓRIA-RÉGIA): USO NA GASTRONOMIA TRADICIONAL NORTISTA BRASILEIRA	344

ANÁLISE DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO SUSHI COMERCIALIZADO NO BRASIL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

ANALYSIS OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF SUSHI MARKETING IN BRAZIL: AN INTEGRATIVE REVIEW

DOI: 10.51859/AMPLA.DES2325-1

Bento Álefy Chaves de Oliveira ¹
 Ivana Gabryeli de Lima Benevides ¹
 Lívia Caroline de Oliveira Fernandes ¹
 Samila Pinheiro Maia ¹
 Lidiane Pinto de Mendonça ²

¹ Graduandos do curso de Farmácia. Faculdade Nova Esperança de Mossoró – FACENE RN

² Nutricionista, professora da Faculdade Nova Esperança de Mossoró – FACENE RN

RESUMO

O consumo de peixe é uma ótima opção no que se trata de alimentação saudável por ser fonte de nutrientes e minerais e por ter um baixo teor de gordura. Por esse e outros motivos, o sushi, alimento tradicional da culinária japonesa preparado à base de peixe cru, tem tido um aumento do seu consumo e, conseqüentemente, do número de estabelecimentos que o comercializam. O fato de o sushi ser manipulado manualmente e não passar por processos térmicos torna o alimento suscetível a contaminação, podendo ser fonte de transmissão de Doenças de Transmissão Alimentar, as DTAs. *Escherichia coli*, *Salmonella* spp. e *Staphylococcus aureus* são os principais microrganismos associados à contaminação de pescados devido a condições higiênico-sanitárias inadequadas durante o processamento do alimento. Sendo assim, considerando a RDC N° 331 de 23 de dezembro de 2019 e que dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos, o objetivo deste trabalho é analisar a qualidade microbiológica do sushi comercializado no Brasil através de uma revisão integrativa. Foram escolhidos e analisados 11 estudos, referentes à análise da qualidade microbiológica do sushi comercializado no Brasil. Os resultados encontrados nesta pesquisa mostram que há ainda grandes falhas nos processos de manipulação, armazenamento, conservação e processamento do produto. Isso se dá devido à ausência de uma fiscalização eficaz, além da falta de responsabilidade dos próprios estabelecimentos em fornecer informações e aparatos necessários para que os funcionários sigam os critérios higiênico-sanitários estabelecidos pela legislação.

Palavras-chave: Sushi. Pescados. Higiene. Alimentos. Bactérias.

ABSTRACT

Fish consumption is a great option when it comes to healthy eating as it is a source of nutrients and minerals and has a low fat content. For this and other reasons, sushi, a traditional food of Japanese cuisine prepared from raw fish, has had an increase in its consumption and, consequently, in the number of establishments that sell it. The fact that sushi is handled manually and does not undergo thermal processes makes the food susceptible to contamination, which can be a source of transmission of Food Transmitted Diseases, the DTAs. *Escherichia coli*, *Salmonella* spp. and *Staphylococcus aureus* are the main microorganisms associated with fish contamination due to inadequate hygienic-sanitary conditions during food processing. Therefore, considering RDC N° 331 of December 23, 2019 and which provides for the microbiological standards of food, the objective of this work is to analyze the microbiological quality of sushi sold in Brazil through an integrative review. Eleven studies were chosen and analyzed, referring to the analysis of the microbiological quality of sushi sold in Brazil. The results found in this research show that there are still major flaws in the processes of handling, storage, conservation and processing of the product. This is due to the lack of effective inspection, in addition to the lack of responsibility of the establishments themselves to provide the information and apparatus necessary for employees to follow the hygienic-sanitary criteria established by legislation.

Keywords: Education. Health. Environment.



1. INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade, o pescado é uma possibilidade de alimentação favorável pois apresenta um baixo teor de gordura, fontes de vitaminas e minerais, esses que são fundamentais para o desempenho do organismo (QUADROS, 2017). Visto que se enquadra como uma opção de alimentação saudável, o hábito de consumir peixes, especialmente crus, teve um aumento entre a população moderna. Consequentemente, houve um crescimento no número de estabelecimentos que comercializam comida japonesa no Brasil, esses que antes eram restritos às regiões prevalentes de imigrantes asiáticos (SILVA, 2021).

O sushi é um alimento da culinária japonesa, preparado à base de pescado cru, arroz acidificado com vinagre, alga marinha, legumes, frutos do mar e que contém forma cilíndrica, triangular e retangular, além disso, ele é consumido com uma raiz forte, popularmente denominada de shoyu (ALVES, 2019). Ademais, o sushi é manipulado manualmente, e trata-se de um alimento perecível, além de não submetido ao um processo térmico (GOMES, 2019). Esses fatores conferem uma vulnerabilidade ao sushi, pois o torna mais passível de contaminação microbiana, causando a transmissão de doenças pela ingestão (QUADROS, 2017).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), as doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTHA) são enfermidades ocasionadas pela ingestão de água ou alimentos contaminados, onde existem mais de 250 tipos de DTHA, originadas por bactérias, toxinas virais ou substâncias químicas. Onde, no período entre 2016 a 2019, foi constatado que mais de 30 mil pessoas foram expostas a DTHA, em uma média de 626 surtos por ano no período analisado (BRASIL, 2020). Desta forma, é de extrema relevância que os restaurantes garantam que os alimentos preparados estejam em boas condições higiênica-sanitária (SILVA, 2021).

Segundo Sales e colaboradores (2021), os microrganismos de maiores evidências associado aos pescados, são *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* e *Staphylococcus aureus*. Portanto, a existência desses grupos de microrganismos nos alimentos, é um indicativo de condições higiênica-sanitária inapropriadas, no decorrer do processamento, manipulação e armazenamento (YUN, 2017).



Dessa forma, levando em consideração o limite tolerado de microrganismos nos alimentos, que é orientado pela RDC N° 331 de 23 de dezembro de 2019 e que dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos, integrada pela Instrução Normativa - IN N° 60, de 23 de dezembro de 2019 (BRASIL, 2019), o objetivo desse trabalho foi analisar a qualidade microbiológica do sushi comercializado no Brasil através de uma revisão integrativa.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma revisão integrativa da literatura de caráter qualitativo. Para a realização do estudo os seguintes passos foram seguidos: elaboração da pergunta de pesquisa, busca pelos artigos de referência na literatura, coleta de dados, análise crítica dos estudos encontrados, discussão dos resultados e apresentação da revisão (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

As pesquisas foram realizadas nas bases de dados digitais Google Acadêmico, PubMed, Scielo e ScienceDirect. Para a realização da primeira seleção dos estudos, utilizou-se as palavras de busca “microbiological quality analysis”, “sushi”, “Brazil” como também “análise da qualidade microbiológica do sushi comercializado no Brasil”, concatenadas com o operador Booleano AND e para a legitimidade dos artigos foram considerados alguns critérios de seleção.

Como critérios de inclusão, considerou-se estudos publicados nos últimos cinco anos, em qualquer idioma e disponíveis na íntegra nas bases de dados selecionadas. Foram excluídos os artigos repetidos e outras revisões de literatura. Para uma elegibilidade inicial foram considerados os títulos de cada registro para verificar a compatibilidade com o tema abordado. Após a análise dos títulos dos estudos, dos resumos e posteriormente de todo o texto, foi feita a análise para extração do conteúdo pertinente para a discussão da temática.

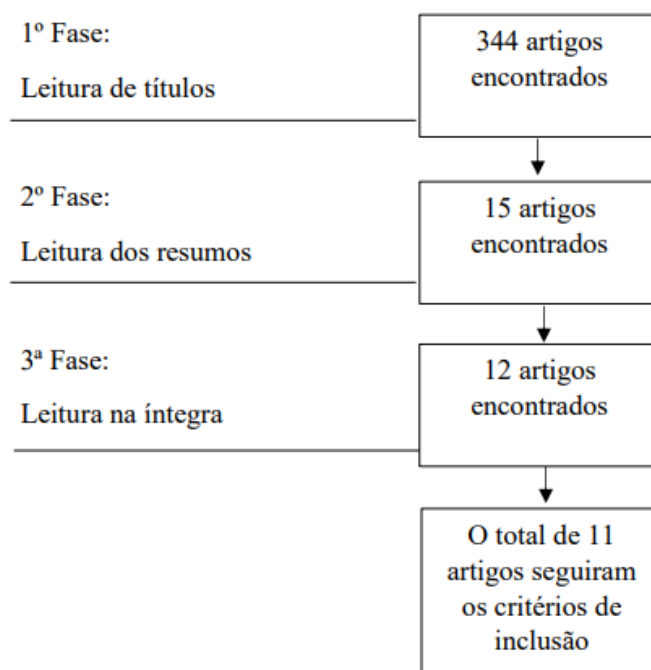
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na busca 344 artigos foram encontrados, e seguindo a metodologia descrita anteriormente, após a leitura dos títulos foram excluídos 329 artigos, resultando em 15 trabalhos. Após a leitura dos resumos, prosseguiram na análise apenas 12 artigos. Na



terceira e última fase que dispõe sobre a leitura na íntegra dos trabalhos restantes, apenas 11 foram escolhidos para a elaboração da revisão, pois atendiam a todos os critérios de seleção. Esses dados se encontram no fluxograma 1.

Figura 1 – Processo de seleção dos artigos publicados sobre a análise da qualidade microbiológica do sushi comercializado no Brasil.



Fonte: Autoria própria.

Para a revisão integrativa foram analisados os 11 estudos escolhidos, eles são referentes a análise da qualidade microbiológica do sushi comercializado no Brasil. Foram incluídos 2 estudos de 2017, 5 de 2019, 1 de 2020 e 3 de 2021. Esses dados se encontram na tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização da leitura e análise dos artigos.

Referência	Título	Objetivo	Resultados
(CHMIEL et al., 2021)	Qualidade microbiológica de sushi comercializado na cidade de Erechim – Rio Grande do Sul.	Avaliar as condições microbiológicas de sushi comercializado na cidade de Erechim, Rio Grande do Sul.	O estabelecimento especializado apresentou <i>Escherichia coli</i> acima do permitido pela legislação Brasileira. Já o estabelecimento não especializado obteve a presença de <i>Staphylococcus</i> e <i>Escherichia coli</i> , porém todas dentro do limite estabelecido pela legislação.
(MORAES; DARLEY; TIMM, 2019)	Avaliação microbiológica de sushi e sashimi preparados	Avaliar o padrão microbiológico do sushi na cidade de Pelotas RS.	70 % das amostras de sushis analisadas estavam em desacordo com a legislação Brasileira.



Referência	Título	Objetivo	Resultados
	em restaurantes especializados.		
(SALES et al., 2021)	Identificação de enterobactérias em sushi embalados.	Pesquisar e identificar enterobactérias presentes em sushi à base de legumes e peixe.	As análises nas amostras evidenciaram a presença de patógenos associados à contaminação por coliformes totais como a Enterobacter, Escherichia coli e Citrobacter.
(ARAÚJO et al., 2019)	Avaliação da qualidade microbiológica de sushis de salmão comercializados na cidade de Garanhuns-PE.	Analisar a qualidade microbiológica que deve ser o requisito mais importante para garantir a segurança desse tipo de alimento.	Dentre as amostras analisadas, todas as amostras foram evidenciadas a presença de coliformes totais.
(SILVA, 2021)	Qualidade microbiológica de sushis comercializados em um shopping center na cidade de Recife - PE.	Avaliar a qualidade microbiológica de sushis comercializados em um Shopping Center na cidade de Recife – PE.	Nas análises microbiológicas de Estafilococos coagulase positiva, Escherichia coli e Salmonella sp., nos resultados encontrados, nenhuma das análises microbiológicas detectou contaminação fora dos padrões vigentes pela legislação brasileira.
(GOMES, 2019)	Avaliação da qualidade microbiológica de sashimis e sushis comercializados no Distrito Federal.	Avaliar a qualidade microbiológica de sashimis e sushis comercializados no Distrito Federal.	Os resultados das análises microbiológicas das 27 amostras de sushi analisadas neste estudo mostraram que 11,1 % das amostras de sushis (3/27) estavam impróprias para o consumo.
(PERASSOLI; FRIGO, 2019)	Análise Higienico - Sanitária de Sushi e Sashimi comercializados em estabelecimento na cidade de Maringá - Pr.	Elucidar a ocorrência de falhas no processo de manipulação e armazenamento através da análise microbiológica.	Dentre as amostras (30 ao total) utilizadas neste trabalho 10 (33,3 %) delas estavam impróprias para o consumo humano, segundo a RDC N°12 de 2001.
(ALVES, 2019)	Avaliação da qualidade microbiológica de sushis comercializados no Distrito Federal.	Avaliar a qualidade microbiológica de sushis comercializados na cidade de Brasília e região.	Os resultados mostraram que as amostras de sushis coletadas em restaurantes estavam mais contaminadas com coliformes termotolerantes e bactérias S. aureus do que as amostras coletadas em supermercados e padarias. Das 12 amostras de sushi analisadas, 2 estavam impróprias para o consumo.
(SANTOS; QUADROS, 2017)	Análise microbiológica de comida japonesa sushi e sashimi comercializados em estabelecimentos na	Realizar análises microbiológicas indicativas de coliformes totais e termotolerantes em amostras de sushi e	Nessa pesquisa foi constatado que 25% das amostras coletadas estavam fora do padrão determinado



Referência	Título	Objetivo	Resultados
	cidade de Ponta Grossa – PR.	sashimi coletadas em estabelecimentos especializados e não especializados na cidade de Ponta Grossa/PR.	pela RDC N° 12/2001, mostrando possíveis problemas de manipulação e armazenagem do produto.
(YUN, 2017)	Pesquisa de indicadores higiênico-sanitários bacterianos em comidas típicas japonesas.	Busca indicadores higiênico-sanitários bacterianos em sushis e sashimis comercializados em restaurantes especializados, de acordo com o tipo de serviço prestado ao consumidor, sendo eles: self servisse, a la carte e delivery localizados na Região Agreste de Pernambuco.	Foram selecionados 15 restaurantes da região, em que as amostras obtidas seriam classificadas de três formas conforme o tipo de serviço prestado ao consumidor. Ao final, os serviços Delivery foram os mais contaminados, seguido dos A la carte e em terceiro os Self service, com relação a contagem de bactérias heterotróficas.
(SILVA, et al., 2020)	Modelagem matemática e validação do crescimento de <i>Salmonella enterica</i> em sushis expostos a diferentes cenários tempo-temperatura encontrados em estabelecimentos reais de sushi.	Prever e modelar o crescimento de <i>Salmonella enterica</i> em sushis expostos a diferentes cenários tempo-temperatura construídos a partir dos dados encontrados em estabelecimentos de sushi.	Neste estudo, foi observado que na maioria dos casos, os estabelecimentos não fazem a análise científica não fazendo o uso da temperatura correta que seria superior a 5°C para a distribuição do sushi. Não tiveram diferenças significativas na variação de pH.

Fonte: Autoria própria.

No trabalho de CHMIEL e colaboradores (2021), no qual teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de sushi comercializado na cidade de Erechim – Rio Grande do Sul, ele realizou a análise microbiológica de coliformes fecais, *Staphylococcus coagulase positiva* e *Salmonella* no sushi. Foram coletadas 3 amostras em um estabelecimento especializado (E) em culinária japonesa e mais 3 em um estabelecimento não especializado (NE). Os resultados de *Escherichia coli* do estabelecimento E mostraram contaminação muito acima do limite permitido pela legislação nas amostras 1 e 3, estando impróprias para o consumo, já a amostra 2 apresentou contaminação, porém dentro dos limites aceitos. Na análise de *Staphylococcus coagulase positiva* nenhuma das amostras demonstraram crescimento de colônias da bactéria, estando assim de acordo com a legislação. Nas análises de *Salmonella*, todas as coletas (1, 2 e 3) apresentaram ausência desse microrganismo. As análises do estabelecimento NE apresentaram resultados dentro dos limites



estabelecidos da legislação, para coliformes fecais, *Staphylococcus coagulase positiva* e *Salmonella*.

Na pesquisa de MORAIS e colaboradores (2019), que teve o objetivo de avaliar microbiológica de sushi e sashimi preparados em restaurantes especializados, foram realizadas 10 coletas de sushi de salmão em cinco restaurantes especializados na cidade de Pelotas, RS. Os resultados mostram que, das 10 amostras, 0 estavam contaminadas com *V. parahaemolyticus*, 0 contaminadas com *Salmonella*, 5 estavam contaminadas com coliformes e 1 continha contaminação por *Estafilococos coagulase positiva*, sendo que uma dessas amostras apresentou valores superiores aos considerados satisfatórios pela ANVISA em duas das análises.

No estudo de SALES e colaboradores (2021), que teve como objetivo identificar enterobactérias em sushi embalados, foram coletadas amostras em mercados, onde estavam armazenadas em bandejas de isopor cobertas por plástico filme. A análise foi realizada em três etapas: caldo nutriente, Ágar MacConey e Enterokit B, onde se obteve resultado que demonstraram a presença das espécies *Escherichia coli* em 50% dos alimentos analisados, *Salmonella choleraesuis* em 20%, *Serratia liquefaciens* em 20%, *Serratia marcescens* em 20%, *Enterobacter aerogenes* em 15%, *Citrobacter freundii* em 10%, *Hafnia alvei* em 10%, *Salmonella spp* em 5% e *Serratia sp* em 5%. No estudo também foi identificada a presença de coliformes totais (*Enterobacter*, *Escherichia coli* e *Citrobacter*), e entre eles, coliformes fecais e termotolerantes (*Enterobacter* e *Escherichia coli*).

No trabalho de ARAÚJO (2019), em que buscou analisar a qualidade microbiológica para garantir a seguridade desse tipo de alimento na cidade de Garanhuns-PE. Foram analisadas 8 amostras de sushis e dentre elas foi observado que em 12,5% (uma amostra) estava contaminada por *Salmonella*, 50% estava contaminada por coliformes termotolerantes acima do limite permitido e uma outra amostra (12,5%) apresentou contagem $7,5 \times 10^2$ UFC/mL para *Staphylococcus coagulase positiva*, ou seja, todas as amostras apresentaram níveis significativos de contaminação por coliformes totais.

Na pesquisa de SILVA (2021), no qual teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de sushis em que são comercializados no Shopping Center na cidade de Recife-PE, coletou 5 amostras, entre essas, duas testaram positivo para a presença de



Estafilococos coagulase com pequenas alterações, mas dentro dos limites estabelecidos por legislação. Já em relação a *Escherichia coli* os resultados apresentaram estar 100% de acordo com a legislação vigente em que permite até 10 U.F.C./g. Por fim, de acordo com os estudos feitos, a *Salmonella* se mostrou ausente nessas amostras, fato que indica que o produto original não foi contaminado pelo microrganismo durante as etapas de preparação.

No estudo de GOMES (2019) que teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de sushis e sashimis comercializados no Distrito Federal, obteve na análise de 54 amostras entre os produtos que 27,8% não estava apta para o consumo de acordo com a legislação. Foi possível identificar que 70% de amostras de sashimi tinham a presença de *Salmonella*, porém em 27 amostras de sushi, não foi detectado o microrganismo. Em 25 amostras de sashimis e 20 de sushis tinham a presença de coliformes termotolerantes, sendo uma amostra do sashimi imprópria para o consumo pois ultrapassava o limite estabelecido pela legislação. Bactérias *S. Aureus* também foram identificadas entre as amostras e duas amostras de sashimis e 3 de sushis estavam excedendo o limite aceitável.

No trabalho de PERASSOLI (2019), que teve o objetivo de avaliar a qualidade higiênico-sanitária de sushis e sashimis comercializados em cinco restaurantes de Maringá-PR, das 30 amostras coletadas, 2 de sushi estavam contaminadas com *Salmonella* sp., e 9 amostras de sushi apresentaram valores de coliformes termotolerantes acima do limite tolerado pela ANVISA. O resultado indica que 10 amostras estavam impróprias para o consumo humano.

Na pesquisa de ALVES (2019), em que teve o propósito de avaliar as qualidades microbiológicas dos sushis comercializados no Distrito Federal, ela coletou 12 amostra de sushis comercializadas em diferentes estabelecimentos, sendo que 7 dessas amostras foi coletada de restaurantes e as outras 5 amostras foram obtidas de embalagens dispostas em balcões refrigerados em supermercado e padarias. Onde, as análises teve resultado que 8 amostras tiveram a presença de coliformes termotolerantes, que apesar disso estavam dentro do limite aceitável para coliformes termotolerantes, como, foram identificados que 6 amostras apresentaram a bactéria *S.aureus*, porém 2 amostras excedeu o limite de contaminação de bactérias *S. aureus* permitido pela legislação brasileira.



O trabalho de SANTOS e colaboradores (2017), teve a finalidade de efetuar análises microbiológicas indicativas de coliformes termotolerantes e coliformes totais em amostra de sushis e sashimis oriundos de estabelecimentos especializados e não especializado na cidade de Ponta Grossa, no estado do Paraná. Portanto, foi verificado que cerca de 25% das amostras estavam além do padrão permitido pela RDC N° 12/2001 quando se trata de coliformes termotolerantes, como também, devido não ter um limite estabelecido de contaminação por coliformes totais pela legislação, o número encontrado é relevante quando se trata de alimento apto para consumo humano.

No estudo de YUN (2017), que tinha como objetivo pesquisar indicadores higiênico-sanitários bacterianos em sushis e sashimis comercializados em restaurantes do Agreste de Pernambuco, após feita a pesquisa para *Staphylococcus aureus*, *salmonela spp*, coliformes totais e termotolerantes, observou-se a presença de quase todas as bactérias analisadas, com alto índice de contaminação. Com isso, concluíram que o consumo de sushi pode representar ameaça à saúde dos consumidores.

Por fim, no trabalho de SILVA (2021), que teve a finalidade de prever e modelar o crescimento de *Salmonella enterica* em sushis em diferentes cenários tempo-temperatura baseados nos estabelecimento de sushi, observou-se que o pH ácido do arroz que compõe o prato pode influenciar na multiplicação microbiana, entretanto, na temperatura de 7 a 37°C, esse pH não impede o crescimento da microbiota. Sendo assim, é de suma importância que as preparações estejam de acordo com as Boas Práticas de Higiene (BPH), além de se fazer o controle da temperatura-tempo na distribuição no balcão de sushi.

4. CONCLUSÃO

Os resultados encontrados nesta pesquisa evidenciam que mesmo com a popularidade que o sushi vem ganhando no Brasil, há ainda grandes falhas nos processos de manipulação, armazenamento, conservação e processamento do produto. Isso se dá devido à ausência de uma fiscalização eficaz, além da falta de responsabilidade dos próprios estabelecimentos em fornecer informações e aparatos necessários para que os funcionários sigam os critérios higiênico-sanitários estabelecidos pela legislação.



Portanto, o presente trabalho salienta a importância da aviação e controle da qualidade microbiológica do sushi comercializado no Brasil.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Flávia Bianca Amaral. **Avaliação da qualidade microbiológica de sushis comercializados no distrito federal**. [s. l.], 2019. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/28519/1/2019_FlaviaBiancaAmaralAlves_tcc.pdf. Acesso em: 10 fev. 2022.
- ARAÚJO, Kallyane Lira de *et al.* **Avaliação da qualidade microbiológica de sushis de salmão comercializados na cidade de Garanhuns-PE**. Hig. aliment, [s. l.], p. 1624–1628, 2019. Disponível em: https://www.higienealimentar.com.br/wp-content/uploads/2019/06/Anais-Higienistas-2019_web-2.pdf. Acesso em: 13 fev. 2022.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Alimentos: normas estabelecem padrões microbiológicos — Português (Brasil)**. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2020/alimentos-normas-estabelecem-padroes-microbiologicos>. Acesso em: 11 fev. 2022.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Informe sobre surtos notificados de doenças transmitidas por água e alimentos – Brasil, 2016-2019.pdf — Português (Brasil)**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/arquivos/doencas-de-transmissao-hidrica-e-alimentar-dtha/informe-sobre-surtos-notificados-de-doencas-transmitidas-por-agua-e-alimentos-2013-brasil-2016-2019.pdf/view>. Acesso em: 10 fev. 2022.
- CHMIEL, Bruna *et al.* **Qualidade microbiológica de sushi comercializado na cidade de Erechim – Rio Grande do Sul**. Revista Perspectiva, [s. l.], v. 45, n. 169, p. 165–175, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.31512/PERSP.V.45.N.169.2021.134.P.165-175>. Acesso em: 13 fev. 2022.
- GOMES, Karolina Oliveira. **Avaliação da qualidade microbiológica de sashimis e sushis comercializados no distrito federal**. [s. l.], 2019. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/27840/1/2019_KarolinaOliveiraGomes_tcc.pdf. Acesso em: 10 fev. 2022.
- MORAES, Thamiris Pereira de; DARLEY, Fernanda Moreira; TIMM, Cláudio Dias. **Avaliação microbiológica de sushi e sashimi preparados em restaurantes especializados**. Revista de Ciências Agroveterinárias, [s. l.], v. 18, n. 2, p. 254–257, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5965/223811711812019254>. Acesso em: 13 fev. 2022.
- PERASSOLI, Ariani Aparecida; FRIGO, Giovana. **Análise Higienico - Sanitária de Sushi e Sashimi comercializados em estabelecimento na cidade de Maringá - Pr**. [s. l.],



2019. Disponível em: <http://rdu.unicesumar.edu.br/handle/123456789/5349>. Acesso em: 13 fev. 2022.

QUADROS, Thyago de. **Análise microbiológica de sushi e sashimi comercializados em restaurantes na cidade de ponta grossa-pr.** [s. l.], 2017. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/16635/1/PG_COALM_2017_2_10.pdf. Acesso em: 10 fev. 2022.

SALES, Bianca Cardoso de Freitas *et al.* **Identificação de enterobactérias em sushi embalados.** [s. l.], v. 10, n. 1, p. 7–11, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unisanta.br/index.php/bio/article/viewFile/2624/1938>. Acesso em: 11 fev. 2022.

SANTOS, Adão Aparecido dos; QUADROS, Thyago de. **Análise microbiológica de comida japonesa sushi e sashimi comercializados em estabelecimentos na cidade de Ponta Grossa - PR.** [s. l.], 2017. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/16635>. Acesso em: 13 fev. 2022.

SILVA, Danielle Carmo da *et al.* **Mathematical modelling and validation of Salmonella enterica growth in sushi exposed to different time-temperature scenarios found in real sushi establishments.** Food Research International, [s. l.], v. 136, p. 109609, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/J.FOODRES.2020.109609>. Acesso em: 13 fev. 2022.

SILVA, Vanessa Cristina. **Qualidade microbiológica de sushis comercializados em um shopping center na cidade de recife - pe.** [s. l.], 2021. Disponível em: [https://tcc.fps.edu.br/bitstream/fpsrepo/1021/1/Qualidade microbiológica de sushis comercializados em um shopping center na cidade de recife – PE.pdf](https://tcc.fps.edu.br/bitstream/fpsrepo/1021/1/Qualidade%20microbiol%C3%B3gica%20de%20sushis%20comercializados%20em%20um%20shopping%20center%20na%20cidade%20de%20recife%20%E2%80%93%20PE.pdf). Acesso em: 10 fev. 2022.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. **Integrative review: what is it? How to do it?** Einstein (São Paulo), [s. l.], v. 8, n. 1, p. 102–106, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1679-45082010rw1134>. Acesso em: 7 jan. 2021.

YUN, Adriana Eun He Koo. **Pesquisa de indicadores higiênico-sanitários bacterianos em comidas típicas japonesas.** [s. l.], 2017. Disponível em: <http://repositorio.ascses.edu.br/jspui/handle/123456789/1043>. Acesso em: 11 fev. 2022.



PERCEPÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DOS CONSUMIDORES DE COMIDA JAPONESA

HYGIENIC AND HEALTH PERCEPTION OF JAPANESE FOOD CONSUMERS

DOI: 10.51859/AMPLLA.DES2325-2

Sandro Cappelli ¹

Alexsandro Bahr Kroning ²

Elísio de Camargo Debortoli ³

¹ Zootecnista. Especialista em Desenvolvimento e Inovação. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS – *Campus* Sertão. Especialista em Gestão da Segurança de Alimentos. Centro Universitário SENAC – SP.

² Zootecnista. Doutor em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas – UFPEL

³ Professor Departamento de Ciência Animal. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS – *Campus* Sertão

RESUMO

Os estabelecimentos que trabalham com comida japonesa, principalmente sushi, que é a iguaria de maior consumo, pertencem a um setor que está crescendo significativamente. Porém, pouco se sabe sobre a percepção higiênico-sanitária dos consumidores em estar consumindo carne de peixe sem cocção, a qual compõe a maioria das peças de sushi. As respostas para este estudo foram obtidas através da aplicação de um questionário estruturado do tipo *survey online* divulgado através das redes sociais. O questionário continha questões fechadas que abordavam a percepção acerca dos hábitos alimentares e do consumo do sushi. O total de respondentes da pesquisa foi 216. A maioria dos entrevistados foi o público feminino (71,8%) e jovem com alto grau de escolaridade (78,4% com ensino superior) e que reside no meio urbano. O público costuma comer em maior quantidade as peças que levam em sua composição o peixe cru e por isso, está extremamente preocupado com as questões higiênicas dos estabelecimentos. 91,6% dos respondentes avaliam a higiene do local para realizar o consumo e a maioria (70,7%) acredita que a maior parte dos estabelecimentos que realizam o consumo cumprem com os requisitos de boas práticas nos serviços de alimentação. Os estabelecimentos para terem sucesso devem levar principalmente em consideração as questões higiênicas do local e atender as boas práticas de fabricação determinadas pela ANVISA.

Palavras-chave: Comida japonesa. Consumidores. Percepção.

ABSTRACT

The establishments that work with Japanese food, mainly sushi, which is the most consumed delicacy, belong to a sector that is growing significantly. However, little is known about the hygienic-sanitary perception of consumers in consuming uncooked fish meat, which makes up most pieces of sushi. The answers for this study were obtained through the application of a structured online survey-type questionnaire disseminated through social networks. The questionnaire contained closed questions that addressed the perception of eating habits and sushi consumption. The total number of respondents to the survey was 216. Most respondents were female (71.8%) and young people with a high level of education (78.4% with higher education) and residing in urban areas. The public usually eats the pieces that contain raw fish in their composition and, therefore, is extremely concerned about the hygienic issues of the establishments. 91.6% of respondents assess the hygiene of the place to carry out consumption and the majority (70.7%) believe that most establishments that carry out consumption comply with the requirements of good practices in food services. For establishments to be successful, they must mainly take into account the hygienic issues of the place and meet the good manufacturing practices determined by ANVISA.

Keywords: Japanese food. Consumers. Perception.

1. INTRODUÇÃO

Os alimentos exercem uma função muito além do que simplesmente fornecer nutrientes para a sobrevivência. Por trás do ato de se alimentar existem gratificações emocionais, a satisfação de estar se alimentando e um aumento e manutenção das relações sociais que também giram em torno do ato da alimentação (ACKERMAN, 1992).

Neste contexto, os prestadores de serviços no setor de alimentação não assumem mais simplesmente o papel de prover alimentos aos consumidores e sim um conjunto de serviços que visam atender de maneira satisfatória este cliente (SAMPAIO, 2009).

A comida japonesa de maior consumo e mais conhecida em nosso país são o sushi e o sashimi. Ambos, levam na preparação de suas peças uma fonte de proteína de pescado, sendo os principais, salmão e atum, com a apresentação desta carne na grande maioria das vezes servida crua, que é algo típico do prato. Além disso, o pescado utilizado para a elaboração do sushi e sashimi não deve ser submetido ao congelamento, devendo ser apenas resfriado, visando um retardo do crescimento microbiano. Devido a este fator, a captura, manipulação, e conservação das carnes exige extrema atenção por parte dos estabelecimentos, com o intuito de manter a segurança alimentar e nutricional (ALCÂNTARA, 2009).

A segurança alimentar deste produto depende muito da qualidade microbiológica inicial da matéria prima, além da aplicação de boas práticas nos serviços de alimentação, com o intuito de prevenir maiores contaminações durante a preparação (MADRIGAL et al., 2013). A falta de controle no processo produtivo pode acarretar no risco de contaminação do produto final, podendo ocasionar surtos de doenças transmitidas por alimentos, tornando-se um problema de saúde pública e causando impactos na saúde e na economia (URIBE e SUÁREZ, 2006).

A falta de higiene no processo produtivo que possa acometer os consumidores a algum tipo de doença transmitida por alimentos pode influenciar na escolha do local para o consumo, tornando este um dos fatores de decisão pelo consumidor quando resolver por consumir esta iguaria.



Esta pesquisa, através da aplicação de um questionário estruturado, buscou compreender a percepção dos consumidores nas questões higiênico-sanitárias referente ao consumo da carne de peixe crua no sushi.

A motivação do estudo está atrelada a existirem poucos dados na literatura que tratam das percepções higiênico-sanitárias dos consumidores.

2. MERCADO DA COMIDA JAPONESA NO BRASIL

Além da cultura trazida pelos imigrantes japoneses, os alimentos foram os que mais influenciaram e ainda influenciam nos dias atuais. Os dados levantados pela Associação Brasileira de Bares e Restaurantes ABRASEL (2013) mostraram que a cidade de São Paulo tem mais restaurantes japoneses, em um total de 600, do que churrascarias, em um total de 500 estabelecimentos, demonstrando assim a expressividade da atividade.

Segundo a Associação Brasileira de Culinária Japonesa – ABCJ (2014) o número de restaurantes teve um crescimento de 700% nos últimos 10 anos, mostrando assim a expressividade da culinária.

A maior forma de consumo da culinária japonesa ocorre em bares e restaurantes típicos da gastronomia oriental, isto é, fora das residências. De acordo com o IBGE (2018), comer fora de casa representa cerca de um terço (32,8%) das despesas das famílias com alimentação, demonstrando uma fatia bem significativa do orçamento utilizado para a alimentação fora de casa, o que é algo favorável para os bares e restaurantes de comida japonesa.

A nível nacional, só os restaurantes e *fast food* voltados a culinária oriental faturam em média R\$ 19 bilhões por ano no país. Os dados da Associação Brasileira de *Franchising* ABF (2013) mostram que na cidade de São Paulo, as casas de sushi tomaram conta da cidade e o *ticket* médio, ou seja, o preço pago para uma pessoa por uma refeição de sushi, nas franquias de comida oriental é o maior do setor alimentício, aonde são feitos mais de 400 mil sushis todos os dias.

Atualmente a culinária japonesa é apresentada, em restaurantes de comida oriental, principalmente na forma de sushi e sashimi. O sushi leva em sua composição uma base de arroz acidificado e peixe cru, popular em muitos países além do Japão



(SANTOS et al., 2012). Já o sashimi corresponde ao peixe cru filetado em pequenas porções (FOUCHIER, 2004).

A aceitação dos consumidores ao sushi está atrelada ao estilo de vida saudável, devido ao fato de conter carne de pescado que é uma excelente fonte de proteína animal. Dentre as qualidades da carne de pescados, estão o alto teor proteico, presença de vitaminas A e D, íons importantes, como cálcio e fósforo, ácidos graxos insaturados como ômega 3 e 6, que são encontrados em algumas espécies e que estão relacionados a diminuição da incidência de doenças cardiovasculares (MACHADO et al., 2013; SILVA et al., 2013).

Em um estudo realizado em Brno, na República Tcheca em 2016, identificou-se que 57,2% dos entrevistados acreditam que o sushi faça bem para a saúde por ter uma maior quantidade de gorduras saudáveis (ORDEVIC e UCHTOVÁ, 2017).

3. SEGURANÇA ALIMENTAR

O consumidor é amparado pela Lei de Segurança Alimentar e Nutricional, que estabelece o direito de todos, ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais – Lei nº 11.346, de 15/9/2006 (BRASIL, 2006).

O pescado utilizado para a elaboração do sashimi não deve ser submetido ao congelamento, devendo ser apenas resfriado visando um retardo do crescimento microbiano. A segurança alimentar desse produto depende muito da qualidade microbiológica inicial dos componentes, além da aplicação de boas práticas de higiene e controle de processos para garantir que não ocorra contaminação durante a sua preparação (MADRIGAL et al., 2013). Devido a este fator, a captura, manipulação, e conservação necessita de extrema atenção por parte dos estabelecimentos, com o intuito de manter a segurança alimentar e nutricional (ALCÂNTARA, 2009).

A falta de controle no processo produtivo pode acarretar no risco de contaminação do produto final, podendo ocasionar surtos de doenças transmitidas por alimentos, tornando-se um problema de saúde pública e causando impactos na saúde e na economia (URIBE e SUÁREZ, 2006). De acordo com a RDC 12/2001 da ANVISA a qualidade microbiológica de pratos a base de carnes, pescados e similares crus (quibe



cru, carpaccio, sushi, sashimi, etc) deve ser abaixo dos seguintes níveis: *Coliformes termotolerantes* abaixo de 10^2 UFC/g; *Estafilococos* coagulase positiva, 5×10^3 UFC/g; *Vibrio parahaemolyticus*, 10^3 e; *Salmonella sp* deve ser ausente. Além das bactérias que podem gerar contaminação, degradação e a produção de metabólitos tóxicos nos alimentos, causando prejuízos à saúde humana como quadros de intoxicação alimentar, existem também os parasitas que podem estar envolvidos em doenças transmitidas pelos alimentos.

Entre as bactérias mais frequentemente envolvidas em surtos de toxinfecção alimentar relacionados ao sushi estão o *Vibrio parahaemolyticus*, o *Staphylococcus aureus*, a *Salmonella sp.* e a *Listeria monocytogenes* (ATANASSOVA et al., 2008). SANTOS et al. (2012), constataram a presença de coliformes fecais a 45°C em 28 de 35 amostras de sushi analisadas na cidade de Aracaju – Sergipe, este número representa 80% de contaminação do total analisado. Ainda, MORAES et al. (2019) ao avaliar o padrão microbiológico de sushis e sashimis de salmão comercializados na cidade de Pelotas – RS em 2019, encontrou que das 20 amostras analisadas, 70% apresentaram em desacordo com o padrão da legislação brasileira e 5% mostrou contaminação por salmonela que, segundo a RDC 12/2001 da ANVISA, deve estar ausente no produto. SANTOS e QUADROS (2017), ao analisarem amostras de sushi comercializadas na cidade de Ponta Grossa – PR, constataram que 25% das amostras analisadas deram resultado para coliformes termotolerantes acima de 10^2 NMP/g apresentando-se fora do padrão da RDC 12/2001 da ANVISA.

Em um estudo realizado em Alexandria no Egito, em 2019, ao avaliar a qualidade de sushi fresco comercializados em Alexandria, 40% das amostras analisadas apresentaram contaminação por *microsporídios* e *metacercárias* por *helminthos*. Além da contaminação parasitária, 80% apresentou algum tipo de contaminação por bactérias patogênicas aos seres humanos, sendo elas: *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Serratia plymuthica* (ABDEL-HAKEEN et al., 2019).

A difilobotríase também é uma parasitose intestinal, conhecida como tênia dos peixes, que causa prejuízos à saúde humana. É uma zoonose introduzida no Brasil pela importação de salmão parasitado e consumido na forma de sushi e sashimi. Sua distribuição é mundial, encontrada em uma grande variedade de peixes de água doce (SANTOS e FARO, 2005). O parasita dos peixes é um verme cientificamente chamado de



Diphyllobothrium latum, e representa uma das espécies de helmintos (vermes) achatados (platelmintos) que adquirem o maior tamanho entre os helmintos (MELO et al., 2014). As manifestações clínicas podem variar desde quadros assintomáticos a dores abdominais, diarreia, flatulência e vômitos, anemia e obstrução intestinal em casos de parasitismos prolongados e de infestações maciças (CAPUANO et al., 2007).

Em um estudo realizado por Melo et al. (2014), ao avaliar parasitas em sushis e sashimis comercializados em supermercados de Fortaleza, observou elevado índice de contaminação em 51 amostras analisadas. A prevalência de 75% de contaminação das amostras de sashimi foi distribuída nas classes: *Cestodo* 58,3%; *Nematoda* 25% e *Trematoda* 58,3%. Enquanto que a prevalência 41,2 % de contaminação das amostras de sushi foram distribuídas nas classes: *Cestodo* 20,6%; *Nematoda* 2,9 % e *Trematoda* 20,6%. Os dados apresentados demonstram que o sushi e o sashimi, por se tratarem na maioria das vezes como pratos que devem ser servidos sem cocção, representam um sério risco a saúde alimentar quando não adquiridos e manipulados de forma higiênica.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para Marconi e Lakatos (2009), método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo - conhecimentos válidos e verdadeiros - traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista.

4.1. QUESTIONÁRIO – FERRAMENTA DE ESTUDO

A pesquisa foi do tipo *survey* e a forma de coleta dos dados pela modalidade *survey online*, exploratória-descritiva com abordagem qualitativa, onde o ambiente natural foi o virtual, a partir de um questionário elaborado em plataforma digital.

O questionário aborda a percepção higiênico-sanitária do consumo, sendo elas: percepção do cumprimento de boas práticas pelos estabelecimentos; percepção de algum risco para a saúde; avaliação da higiene do local de consumo; percepção sobre ser um alimento seguro; percepção sobre ser um alimento saudável.

O questionário aprovado pelo comitê de ética em pesquisa na área de humanas através da plataforma Brasil, constituído de uma série ordenada de perguntas objetivas e uma descritiva no mesmo questionário. A linguagem utilizada no questionário foi



simples e de fácil compreensão, para que se pudesse entender a clareza das questões pelos entrevistados.

O questionário foi elaborado na plataforma *Google forms*®, esta ferramenta permite a criação de um link de acesso, que pode ser divulgado em larga escala em fóruns, blogs, sites e redes sociais. Após a conclusão da aplicação do questionário online, os dados obtidos foram tabulados e as análises dos resultados foram realizadas como etapa seguinte.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um total de 216 consumidores de culinária japonesa respondeu ao questionário disponibilizado na modalidade *survey online* no período de 09/07/2021 a 11/11/2021 com um total de 126 dias.

Para atender os requisitos higiênicos e sanitários, os serviços de alimentação devem estar de acordo com o RDC Nº 216, de 15 de setembro de 2004 da ANVISA, que dispõe sobre o regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Tal normativa serve como um apoio para os serviços de alimentação realizarem a manipulação e a comercialização de forma segura, preservando o valor nutricional dos alimentos e prevenindo dos perigos químicos físicos e biológicos (BRASIL, 2004).

A Tabela 1, representa as respostas dos entrevistados, quando questionados sobre qual o preparo de prato atrai mais o gosto por realizar o consumo.

Tabela 1. Consumo em relação ao preparo dos pratos

Preparo preferido	
Ambos sendo eles cozidos “hot” e crus	55.6%
Pratos crus	23.6%
Pratos cozidos “hot”	15.3%
Sashimi	5.6%

Fonte: Autoria própria

Em relação a preferência de pratos para o consumo, 55,6% dos entrevistados preferem ambos pratos crus e cozidos. Nas porcentagens apresentadas, quando se soma a preferência por ambos, pratos crus e sashimi pode-se concluir que 84,8% dos entrevistados ao consumir comida japonesa consomem pratos que levam proteína de origem animal crua em sua composição. Devido a este tipo de preferência no consumo, os entrevistados estarem preocupados com as questões de higiene do local de consumo



é de extrema importância para segurança alimentar destes consumidores. Segundo Uribe e Suárez (2006), a falta de controle e higiene no processo produtivo do alimento pode acarretar no risco de contaminação do produto final, podendo ocasionar surtos de doenças transmitidas por alimentos, tornando-se um problema de saúde pública e causando impactos na saúde e na economia.

A Tabela 2 representa a percepção que os consumidores de sushi respondentes da pesquisa têm quando questionados a cerca requisitos de higiene dos estabelecimentos, riscos a saúde, higiene do local de consumo e problemas relacionados a doenças transmitidas através do consumo.

Tabela 2. Percepção higiênico-sanitária dos consumidores e segurança alimentar.

Pergunta	Resposta	Masculino	Feminino	Geral
Você acredita que a maioria dos estabelecimentos que você consome sushi cumpre os requisitos de higiene e boas práticas de fabricação determinados por legislação?	Sim	78.3%	67.7%	70.7%
	Não	21.7%	32.3%	29.3%
Você acredita ter algum risco para sua saúde em consumir carne de peixe crua?	Sim	40.0%	43.9%	42.8%
	Não	16.7%	14.2%	14.9%
	Talvez	43.3%	41.9%	42.3%
Avaliar a higiene do local para escolher onde consumir sushi é uma preocupação sua no momento da escolha?	Sim	90.0%	92,3%	91.6%
	Não	10.0%	7,7%	8.4%
Você já teve algum problema de intoxicação alimentar após consumir sushi? Vômitos, dores abdominais, indisposição, fortes dores de cabeça, diarreia ou algum outro sintoma semelhante?	Sim	8.3%	12.9%	11.6%
	Não	91.7%	87.1%	88.4%

Fonte: Autoria própria.

Quando os entrevistados foram questionados sobre os estabelecimentos seguirem os requisitos de higiene e boas práticas de fabricação nos serviços de alimentação determinados por legislação a grande maioria, representada por 70,7 %, acreditam que os estabelecimentos cumprem estes requisitos e, 29,3%, acreditam que os estabelecimentos não cumprem este requisito.



Em desencontro ao que acreditam os entrevistados desta pesquisa, um estudo realizado por Santos e Pinto (2019), avaliando dez restaurantes do tipo *self-service* localizados em Itapeva - SP, que apesar de todas as legislações vigentes, apenas dois dos dez restaurantes avaliados na cidade, alcançaram um número de conformidade acima de 50%, sendo que estes dois estabelecimentos eram os únicos que tinham um responsável técnico em seu escopo.

Barros e Silva (2016), ao avaliarem quatro restaurantes *self-service* na cidade de Brasília - DF, sendo dois estabelecimentos com nutricionista de responsável técnico e dois sem nutricionista de responsável técnico, constataram que os restaurantes que tinham o profissional nutricionista, obtiveram conformidade acima de 70% e os que não tinham este profissional obtiveram conformidade abaixo de 69,9%. Isso demonstra que a existência do responsável técnico nutricionista dentro do estabelecimento é de grande importância para manutenção de um sistema de boas práticas nos serviços de alimentação. Na Tabela 3 é apresentada a percepção higiênico-sanitária dos consumidores e os aspectos relacionados à segurança alimentar.

Em relação ao consumo da carne crua, 42,8% dos entrevistados acreditam que ela traz algum risco a saúde e o outros 42,3% acreditam que talvez possa ocorrer algum tipo de risco para a saúde no consumo, isso quer dizer que os consumidores tem uma noção de que possa ocasionar alguma DTA (doenças transmitidas por alimentos), porém estar avaliando a higiene do local como requisito de escolha é uma possibilidade de diminuir este risco pelos consumidores, não freando o consumo devido a esta questão. Os estabelecimentos investirem, em questões higiênicas e sanitárias, em suas instalações, é um ponto de grande importância para a manutenção e aquisição de novos clientes, isso devido ao fato de que 91,6% dos entrevistados avaliam a higiene do local para a escolha do consumo e, apenas 8,4% não avaliam este quesito como tomada de decisão.

Estudos realizados por Moraes et al. (2019) ao avaliarem 20 amostras de sushi e sashimi, em restaurantes especializados na cidade de Pelotas- RS, 5% das amostras apresentaram positividade para *Salmonella sp*, o que é inaceitável perante a RDC Nº 12 de 2 de Janeiro de 2001 da ANVISA, que determina a ausência de *Salmonella sp* em 25 gramas do alimento.



Braghini et al. (2015), ao avaliarem cinco restaurantes na cidade de Maringá - PR, em 2014, coletando três amostras por restaurante, totalizando 15 amostras encontraram uma positividade de *Salmonella sp* em três amostras, representando 20% do total das coletas. Por outro lado, Sato (2013), ao avaliar a qualidade microbiológica de 30 amostras de sushis em estabelecimentos na cidade de Jaboticabal - SP, não encontrou positividade para *Salmonella sp* nas amostras analisadas. Isso significa que a contaminação microbiológica dos alimentos está muito relacionada a manipulação no momento do preparo e às questões de boas práticas no momento da manipulação do alimento, pois o manipulador possui a potente capacidade de veicular patógenos com riscos à saúde (SILVA et al., 2017).

Em um estudo realizado por Ponath et al. (2016), ao avaliar as mãos de 15 manipuladores de alimentos em cinco estabelecimentos na cidade Ji-Paraná - RO, demonstrou que 100% das amostras de swab coletadas das mãos dos manipuladores apresentaram nível fora do padrão acima de 10^2 UFC/mão, padrão determinado pela Organização Pan-Americana da Saúde para bactérias *mesófilas*, *Coliformes totais* e *Staphylococcus aureus*. Isso demonstra a importância dos estabelecimentos aderirem as boas práticas em serviço de alimentação, que tenham as diretrizes procedimentadas e os funcionários treinados de acordo com a RDC Nº 216 de setembro de 2004.

Quando os entrevistados foram questionados sobre terem tido algum tipo de intoxicação alimentar após consumir sushi, 88,4% relataram nunca ter tido este tipo de situação, porém 11,6% relataram já terem passado por situações de intoxicação alimentar após o consumo. De acordo com Oliveira (2020), os principais fatores que acometem a população por DTA's (Doenças transmitidas por alimentos) estão relacionados a práticas inadequadas na manipulação dos alimentos. Mais de 60% dos surtos de DTA's está relacionado a práticas inadequadas na indústria de serviços de alimentação (ANGELO, 2017).

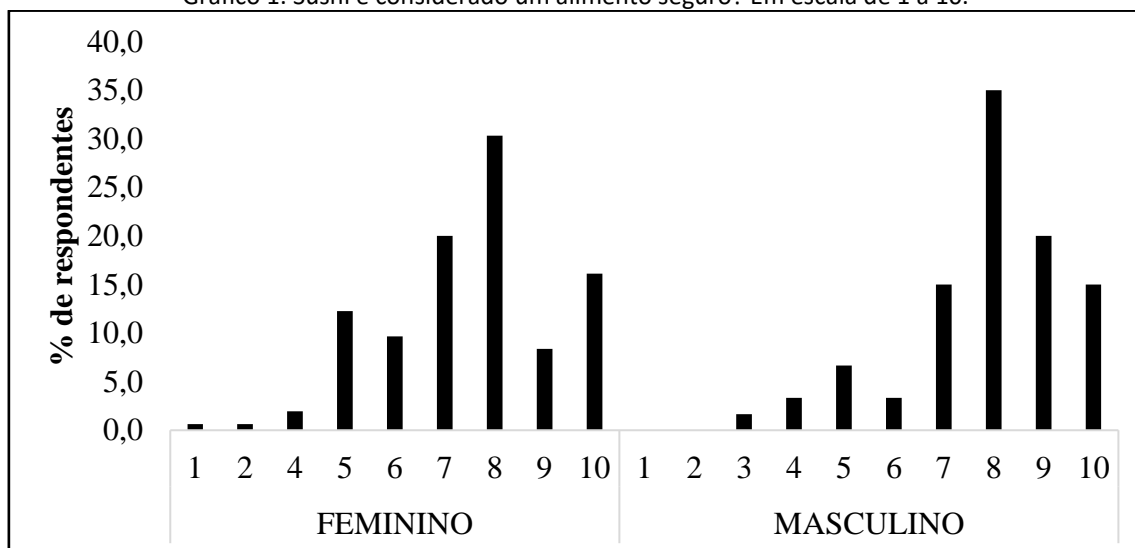
Para que práticas inadequadas de manipulação não ocorram durante a produção e processamento dos alimentos, as empresas devem investir em treinamentos para os manipuladores, no intuito de gerar conhecimento e consciência sobre os hábitos de trabalho (OLIVEIRA, 2020). A capacitação profissional consiste em treinar os funcionários quanto a contaminantes alimentares, DTA's, manipulação higiênica dos



alimentos, higiene pessoal e operacional e Boas Práticas de Fabricação/Manipulação (BPF), conforme sugere a RDC nº216, de 15 de setembro de 2004 (BRASIL, 2004).

O Gráfico 1 traz os resultados referente aos consumidores considerarem o sushi um alimento seguro ou não para o consumo.

Gráfico 1. Sushi é considerado um alimento seguro? Em escala de 1 a 10.



Nota: No eixo X encontra-se a escala de 1 a 10 a numeração 1 significa pouco seguro e a numeração 10 significa muito seguro. No eixo Y encontra-se a porcentagem dos respondentes.

Fonte: Autoria própria.

Na escala de 1 a 10 a maioria dos entrevistados acreditam que o sushi seja um alimento seguro, tanto para o sexo feminino como para o sexo masculino, demonstrando baixa prevalência de repostas próximo ao escore 1.

Tratar o sushi como um alimento seguro para o consumo de forma generalizada pode ser um tanto quanto equivocado, pois ser seguro depende muito das questões higiênicas do estabelecimento que está produzindo e manipulando esta iguaria, pois a falta de boas práticas neste serviço de alimentação pode acarretar em contaminações microbiológica no sushi.

Em avaliação semi-qualitativa do perigo de alimentos para a saúde dos consumidores, os pratos à base de pescado cru são considerados de alto risco para o consumo (SUMNER e ROSS, 2002). Além disso, por ser um alimento perecível e rico em proteínas, o peixe fresco é de fácil deterioração quando contaminado por microrganismo (SANTOS e QUADROS, 2017).

O principal fator que determina a segurança microbiológica de um alimento está relacionado as questões higiênicas de boas práticas nos serviços de alimentação, desta

forma quando implantadas diminuem as chances de contaminações nos alimentos e possíveis DTA's nos consumidores (OLIVEIRA, 2020).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O público consumidor de sushi demonstrou-se preocupado com as questões higiênicas dos estabelecimentos e considera, como o principal fator de escolha, a higiene do local em que consome e acredita que a maioria dos estabelecimentos cumpre os requisitos de boas práticas nos serviços de alimentação determinados em legislação. Os consumidores também acreditam que sushi seja um alimento seguro para o consumo e a grande maioria relata que não teve problemas relacionados a intoxicações alimentares após o consumo.

Para se obter sucesso nesse serviço de alimentação, que está crescendo de forma acentuada nestes últimos anos, os estabelecimentos terão que apostar profundamente em questões higiênicas do local de preparo e consumo, pois o público leva este como o principal fator de escolha. Devido a isso, os estabelecimentos devem realizar as adequações descritas nas legislações específicas e atender os requisitos de boas práticas nos serviços de alimentação.

REFERÊNCIAS

- ABCJ – Associação brasileira de culinária japonesa. Acesso em: 30/03/2020. Disponível em: <<https://www.baressp.com.br/fornecedores/alimentos-e-bebidas/abcj-associacao-de-culiania-japonesa>>. 2014.
- ABDEL-HAKEEN, S.S; MAHMOUD, A.G; ABDEL-HAFEEZ, H.H. Avaliação e Microanálise de Agentes Parasitários e Bacterianos de Sushi Fresco Egípcio, Salmo salar. Cambridge University Volume 25, Edição 6 , pp. 1498-1508, 2019.
- ABF. Associação Brasileira de Franchising. São Paulo tem mais restaurantes japoneses que churrascarias. Acesso em: 31/03/2020. Disponível em: <<https://www.abf.com.br/sao-paulo-tem-mais-restaurantes-japoneses-que-churrascarias/>>. 2013.
- ABRASEL. Associação Brasileira de Bares e Restaurantes. Jornal DCI – Redação de 26/11. 2013. Acesso em: 14/05/2020. Disponível em: <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Criacao/Peixe/noticia/2019/02/tilapia-leva-piscicultura-brasileira-r-5-bilhoes-de-faturamento.html>>, 2019.



- ACKERMAN, D. Uma história natural dos sentidos. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, p.161-212, 1992.
- ALCÂNTARA, B.M. Qualidade higiênico-sanitária de sushi e sashimi servidos em restaurantes na cidade de Fortaleza: modismo alimentar e risco à saúde. Universidade Estadual do Ceará – UECE, 81f, Fortaleza, 2009.
- ANGELO, K.M.; NISLER, A.L.; HALL, A.J., BROWN, L.G.; GOULD, L.H. Epidemiology of restaurant-associated foodborne disease outbreaks, United States, 1998-2013, *Epidemiology and Infection* v.145, n.3, p.523-534, 2017.
- ATANASSOVA, V.; REICH, F.; KLEIN, G. Microbiological quality of sushi from sushi bars and retailers. 71(4):860-864. *Journal of Food Protection*, 2008.
- BARROS, B.L.R.; SILVA, M.C. Avaliação das boas práticas de higiene em restaurantes do tipo *self service* na cidade de Brasília - DF. Artigo (Graduação) – Faculdade de Ciências da Educação e Saúde, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2016.
- BRAGHINI, F.; ALEXANDRINO, E.G.; LEITE, F.P.; KEMMELMEIER, G.; GONÇALVES, J.E. Análise microbiológica de sashimis a base de salmão, comercializadas na cidade de Maringá - PR. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.22; p. 2015.
- BRASIL. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC nº12, de 02/01/01. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial da União 1: 45-53. 2001.
- BRASIL. Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional – LOSAN (Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006).
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 216 de 15 de setembro de 2004. Acesso em: 09/12/2021. Disponível em https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216_15_09_2004.html, 2004.
- CAPUANO, D.M.; OKINO, M.H.T.; DE MATTOS, H.R.M.; TORRES, D.M.A.G.V. Diphyllbothriasis: a case report of a human infection in Ribeirão Preto, SP, Brazil. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, v.39, n.3, p.163-164, 2007.
- FOUCHIER, R.A.M. Avian influenza virus infections in humans. *Clinical Microbiology and Infection*, Nova York, v.10, suppl.3, 2004.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Comer fora de casa consome um terço das despesas das famílias com a alimentação. Acesso em: 30/03/2021. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br>>. 2018.



- LAKATOS, E. M. MARCONI, M .A. Fundamentos de metodologia científica. 6. Ed. São Paulo: Atlas 2009.
- MACHADO, M. F. A.; MACEDO, L. S. O.; ROCHA, T. S.; RAMOS, L. S. N. Condições higiênicas sanitárias dos pontos de comercialização de peixes em mercados públicos na cidade de Teresina, PI. *Higiene Alimentar*, v. 27, p. 31-35, 2013.
- MADRIGAL, A.P.; LÓPEZ, C.; ARIAS, M.L.; SALAS, P.; CHAVES, C. Estudio bacteriológico de sushi preparado y comercializado en San José, Costa Rica. *Revista costarricense de salud publica*, v.22, n.1, p.51-55, 2013.
- MELO, M.V.C.; HOLANDA, M.O.; MARTINS, N.M.; RODRIGUES, R.L. Ocorrência de helmintos em sushis e sashimis comercializados em supermercados de Fortaleza, Ceará. *Nutrivisa – Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde*, v. 1, n. 3, p.11-16, 2014.
- MORAES, T.P.; DARLEY, F.M.; TIMM, C.D. Avaliação microbiológica de sushi e sashimi preparados em restaurantes especializados. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v. 18, n. 2, p.254-257, 2019.
- OLIVEIRA, D.T. Avaliação das boas práticas de fabricação em manipuladores de alimentos de uma agroindústria no estado do Paraná. *Revista Higiene Alimentar*, 34 (290) : 77-85, jan/jun, 2020.
- ORDEVIC, D. D.; UCHTOVÁ, H. B. Factors Influencing Sushi Meal As Representative Of Non-traditional Meal: Consumption Among Czech Consumers. *Acta Alimentaria*, Vol. 46 (1), pp. 76–83, 2017.
- PONATH, F.S.; VALIATTI, T.B.; SOBRAL, F.O.S.; ROMÃO, F.N.; ALVES, G.M.C.; PASSONI, G.P. Avaliação da higienização das mãos de manipuladores de alimentos do Município de Ji-Paraná, Estado de Rondônia, Brasil. *Rev Pan-Amaz Saude* v.7 n.1 Ananindeua mar. 2016.
- SAMPAIO, J.A.C. Comportamento do consumidor de comida japonesa: um estudo sobre atributos e valores. Universidade Estadual do Ceará – UFC. Faculdade de Economia, administração, atuação e contabilidade – FEAAC. Dissertação de Mestrado, 2009.
- SANTOS, A, A.; QUADROS, T. Análise microbiológica de comida Japonesa sushi e sashimi comercializados em restaurantes na cidade de Ponta Grossa -PR. 2017. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia de alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.
- SANTOS, A.A.; SIMÕES, G.T.N.; CRUZ, M.M.; FERREIRA, N.S.S.; LIMA, R.T.C.; TUNON, G.I.L. Avaliação da qualidade de sushi microbiológica de sushi comercializado em restaurantes de Aracaju, Sergipe. *Scientia Plena*, Aracaju, v.8, n.3, 2012.



- SANTOS, D.F.S.; PINTO, A.T.B. Avaliação das boas práticas de fabricação em restaurantes self-service na cidade de Itapeva, estado de São Paulo. Revista Nutrit - ISSN 2358-2669. 2019.
- SANTOS, F.L.N.; FARO, L.B. The first confirmed case of *Diphyllobothrium latum* in Brazil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, vol. 100, n.6, 2005.
- SATO, R.A. Características microbiológicas de sushis adquiridos em estabelecimentos que comercializam comida japonesa. Universidade Estadual Paulista - Campus Jaboticabal. Acesso em: 14/12/2021. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/94612/sato_ra_me_jabo.pdf?sequence=1>. 2013.
- SILVA, R. N. A.; SANTOS A. P. L.; SOARES, L. S. Avaliação microbiológica das mãos de manipuladores em restaurantes comerciais e institucionais da cidade de Salvador, BA. Higiene Alimentar - Vol.31 - nº 270/27. Acesso em : 14/12/2021. Disponível em: < <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-848950> >,2017.
- SUMNER, J.; ROSS, T. A semi-quantitative seafood safety risk assessment. Int. J. Food Microb., Amsterdam. V.77, n 1-2, p.55-59. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168160502000624>> Acesso em: 16/12/2021. Ano, 2002.
- URIBE, C.; SUÁREZ, M. Salmonelosis no tifoidea y su transmisión a través de alimentos de origen aviar. Colombia Médica, v. 37, n.2, p. 151-158, 2006.



AVALIAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO DE FLORIANÓPOLIS - SC

EVALUATION OF GOOD MANUFACTURING PRACTICES OF FOOD SERVICES IN FLORIANÓPOLIS – SC

DOI: 10.51859/AMPLLA.DES2325-3

Giovana Maria de Souza ¹
 Fernanda Martins Reckziegel ¹
 Deise Helena Baggio Ribeiro ²

¹ Cientista de Alimentos – Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

² Professor Associado do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

RESUMO

As doenças transmitidas por alimentos (DTAs) são um problema de saúde pública que acomete, todos os anos, milhares de pessoas no mundo. A contaminação dos alimentos pode ocorrer em diferentes etapas na cadeia produtiva, por isso é essencial que os serviços de alimentação atendam as normas e procedimentos para garantir a qualidade e a segurança dos alimentos manipulados, esse conjunto de normas é conhecido como boas práticas de fabricação (BPFs). No Brasil, os requisitos mínimos das BPFs estão definidos na RDC nº 216/2004 e em normativas relacionadas. No presente trabalho foram avaliados trinta e quatro (34) serviços de alimentação em Florianópolis (SC), utilizando como ferramenta uma ficha de verificação de atendimento aos requisitos mínimos legais, com atribuição de pontuação a cada item de acordo com sua relevância na segurança do alimento. Foi possível observar que nenhum dos serviços de alimentação avaliados foi classificado como excelente, dois (5,9%) foram categorizados como bons; quatro (11,8%) foram classificados como regulares e vinte e oito estabelecimentos (82,3%) foram enquadrados como deficientes. Os resultados levam a concluir que as exigências estabelecidas nos Regulamentos não estão sendo observadas pelos estabelecimentos. Cabe salientar a importância da atuação de profissionais habilitados e capacitados como responsáveis técnicos e de reforço nos treinamentos de BPFs, além de inspeções mais rigorosas pelas autoridades sanitárias na garantia da segurança dos alimentos.

Palavras-chave: Doenças transmitidas por alimentos (DTA). Segurança alimentar. Surto alimentar.

ABSTRACT

Foodborne diseases are a public health concern that affects thousands of people worldwide, every year. Food contamination can occur at different steps on food chain, so it is essential that food services apply standards and procedures to ensure the quality and safety of the food processed, this set of standards is known as good manufacturing practices (GMPs). In Brazil, the minimum requirements for GMPs are defined by RDC No. 216/2004 and related regulations. The present work evaluate thirty-four (34) food services in Florianopolis (SC), using a check list as a tool to verify the compliance rate with the minimum legal requirements. It was observed that none of the evaluated food services was classified as excellent, two (5.9%) were categorized as good; four (11.8%) were classified as regular and twenty-eight establishments (82.3%) were classified as deficient. The results point to conclude that legal requirements are not being observed by the food services. It is worth to highlight the importance of qualified professionals working as technical managers and the need to reinforce the training of GMPs and more rigorous inspection by surveillance bodies to ensure food safety.

Keywords: Foodborne disease, Food safety, Food outbreaks



1. INTRODUÇÃO

Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) são processos patológicos resultantes da ingestão de alimentos e/ou água contaminados com agente etiológico biológico, químico ou físico, presente em níveis significativos capazes de causar danos à saúde do consumidor, individualmente ou em grupo. (SILVA JÚNIOR, 2017). A ocorrência frequente de DTAs e sua gravidade tem chamado a atenção para a segurança dos alimentos, salientando que a diversidade de consumidores, com distintos níveis de vulnerabilidade e hábitos alimentares, torna este tópico de elevada importância e de difícil realização (FORSYTHE, 2013).

Vários são os fatores que contribuem para a emergência das DTAs, dentre os quais destacam-se: o crescente aumento das populações, o processo de urbanização desordenado e a necessidade de produção de alimentos em grande escala. Contribui ainda, a maior exposição das populações a alimentos destinados ao pronto consumo coletivo “fast-food”, o consumo de alimentos em vias públicas, a utilização de novas modalidades de produção. Acrescentam-se outros determinantes para o aumento na incidência das DTA, tais como a existência de grupos populacionais vulneráveis ou mais expostos, deficiente controle dos órgãos públicos e privados, no tocante a qualidade dos alimentos ofertados (BRASIL, 2010).

No Brasil, dados levantados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, na Pesquisa de Orçamentos Familiares, demonstraram um crescimento no consumo de alimentos fora do lar (IBGE, 2017). Estima-se que pelo menos uma das refeições diárias de um indivíduo é realizada fora do seu domicílio (SOUZA; AZEVEDO; SEABRA, 2018), nesse sentido, conforme o consumo de alimentos fora da residência aumenta, cresce proporcionalmente a necessidade de desenvolver estratégias eficazes que aumentem a segurança dos alimentos ofertados por restaurantes comerciais, e outros estabelecimentos de refeições (FLEETWOOD et al., 2019).

A Organização Mundial da Saúde aponta o quão preocupante é o quadro das DTAs pelo mundo, com possibilidade de uma em cada dez pessoas desenvolver DTA anualmente, resultando em 420.000 mortes por ano. Um terço das pessoas afetadas são crianças menores de cinco anos. (OMS, 2015). No Brasil, entre os anos de 2012 a 2021, foram notificados 6.347 surtos de DTAs, com 610.684 indivíduos expostos a alimentos



contaminados, destes 104.839 adoeceram e resultaram em 89 óbitos. A maior taxa de letalidade (0,13%) ocorreu no ano de 2017, com 1.439 casos de hospitalização e 12 falecimentos, enquanto que em 2014 foi o ano que com o maior número de surtos, totalizando 886 notificações e em 2013, 17.455 pessoas foram acometidas. Os dados nacionais mostram que o local mais frequentemente relatado da origem do surto são as residências (37,7%), seguido de restaurantes padarias e similares (15,1%). Os principais alimentos identificados como causadores foram água (25,2%), alimentos mistos (22,1%) e múltiplos alimentos (10,7%). Apesar de cerca de 40% dos casos serem inconclusivos no ano de 2021, a *Escherichia coli* foi apontada como a mais prevalente (29,6%), seguida por *Staphylococcus aureus* (12,9%) e *Salmonella* spp. (11,2%) (BRASIL, 2022).

Como forma de evitar as DTAs, há um conjunto de normas que devem ser seguidas por manipuladores de alimentos, incluindo os serviços de alimentação a fim de garantir a qualidade sanitária dos alimentos manipulados, bem como obedecer aos regulamentos técnicos vigentes, as chamadas Boas Práticas de Fabricação (BPFs) (BRASIL, 2004). Quando bem implementadas, tendem a garantir uma adequada condição higiênico-sanitária dos produtos elaborados, oferecendo mais segurança à saúde do consumidor (BOAVENTURA et al., 2017).

A contaminação dos alimentos, em sua grande maioria, se dá pelas práticas inadequadas durante a manipulação de alimentos e sistemas ineficientes de controle que não atendem aos padrões de segurança alimentar (JAY, 2005). Neste sentido, este trabalho foi conduzido de forma a avaliar o atendimento às BPFs em serviços de alimentação na região central de Florianópolis, SC. Uma ficha de verificação de atendimentos aos requisitos mínimos legais, com pontuação para cada item de acordo com sua relevância na segurança do alimento, foi utilizada como ferramenta para classificação dos estabelecimentos.

2. METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho foram contatados cinquenta serviços de alimentação localizados nos bairros Trindade, Santa Mônica, Itacorubi, Carvoeira e Centro, na cidade de Florianópolis (SC), destes foram selecionados trinta e quatro (34) estabelecimentos, numerados sequencialmente de R1 a R34. A coleta dos dados foi



realizada na presença do responsável pelo estabelecimento, proprietário ou gerente, em período regular de funcionamento.

Para avaliação das BPFs, foi utilizada a lista de verificação de estabelecimentos manipuladores de alimentos da RDC 275/2002, com adaptações (BRASIL, 2002). O questionário foi aplicado com base na observação dos procedimentos e na análise da documentação exigida pela Legislação, assim como locais de armazenamento de alimentos e água.

Foi determinada a frequência de atendimento dos critérios, bem como a pontuação atribuída de acordo com sua relevância na segurança dos alimentos, separados nos seguintes blocos: situação e condições da edificação; equipamentos e utensílios adequados; pessoal na área de produção, manipulação e venda; matérias-primas e produtos expostos à venda; fluxo de produção, manipulação, venda e controle de qualidade. O somatório da pontuação nos diferentes blocos permitiu determinar em qual bloco ocorre menor adesão as BPFs e estabelecer uma categorização geral dos estabelecimentos na seguinte ordem: excelente (91-100 pontos), bom (81-90 pontos), regular (61-80 pontos), e deficiente (até 60 pontos).

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

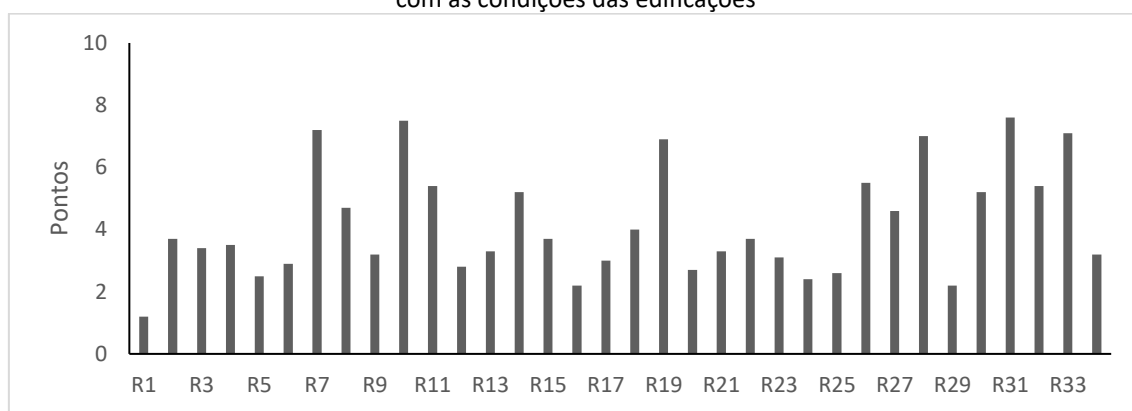
Os trinta e quatro (34) estabelecimentos foram inicialmente divididos pelo tipo de alimentação que forneciam. Sendo, 11 (32,4%) eram restaurantes self-service; 4 (11,8%) restaurantes de comida oriental; 4 (11,8%) lanchonetes tipo fast-food; 4 (11,8%) cafeterias; 3 (8,8%) pizzarias; 3 (8,8%) bares; 3 (8,8%) lanchonetes de produtos naturais; e 2 (5,9%) eram padarias. Em relação a localização geográfica, a maioria dos locais de coleta de dados, vinte e nove (85,3%) estava localizado no bairro da Trindade, característico pela grande densidade de estabelecimentos fornecedores de refeições prontas, uma vez que este bairro é caracterizado pela alta densidade demográfica de estudantes, devido sua proximidade com as Universidades Federal e Estadual de Santa Catarina.

O primeiro bloco avaliado se refere às condições das edificações, onde foram verificados vinte e oito (28) itens relacionados com sua situação e manutenção, sendo o único item que apresentou 100% de conformidade foi “acesso adequado direto e



independente, não comum a outros usos”. O serviço de alimentação que apresentou maior número de itens em conformidade neste bloco foi o R30, um restaurante self-service, com 67,9 % de conformidade, somando 5,2 de 10 pontos que poderiam ser obtidos. O R31, estabelecimento do mesmo segmento, somou 7,6 pontos, com 64,3% de conformidade com os itens avaliados. O estabelecimento que obteve menor índice de conformidade no bloco foi a pizzaria R1, com apenas 21,4% de conformidade, não pontuando em 22 dos 28 itens analisados. Os pontos de todos os serviços de alimentação são apresentados na Figura 1.

Figura 1 – Pontuação obtida pelos 34 serviços de alimentação avaliados em 28 critérios relacionados com as condições das edificações



Fonte: Autoria própria.

A justificativa para a somatória obtida pelo R31 ser maior que o R30, mesmo com menor porcentagem de conformidade, se dá pela relevância dos itens em relação a segurança para o produto final. E ambos foi observada a existência de proteção contra insetos e roedores, com todas as aberturas teladas, portas com mola e proteção inferior previne que pragas urbanas, como ratos, baratas e moscas, entrem nas áreas de manipulação levando sujidades e micro-organismos para o alimento ou superfícies da área produtora (TRIGO,1999). Os lavatórios serem dotados de sabão líquido, escovas para as mãos, toalha descartável não reciclável e coletor de papel acionados sem contato manual também permitem que as mãos dos manipuladores sejam higienizadas com efetividade. Essa prática garante que a higienização correta das mãos e o cuidado com a higiene pessoal de manipuladores, que são itens básicos e indispensáveis para a manutenção da segurança do alimento fornecido (SILVA JÚNIOR, 2017).

Também foi observado que os itens de relevância intermediária como a edificação estar perfeitas condições de higiene e limpeza, possuir acabamento liso,

impermeável, lavável, em cor clara e em bom estado de conservação, com superfície lisa, de fácil limpeza em bom estado de conservação foram atendidos na área interna de manipulação, sem o acúmulo de sujidades em frestas, arestas, superfícies ou espaços que permitam o depósito de sujidades. Para os itens de menor peso atendidos estão a presença de ralos com sifão e proteção e iluminação adequada a atividade, sem ofuscamento, reflexos fortes, sombras e contrastes excessivos, com luminárias limpas e em bom estado de conservação. A presença de sifão e ralos adequadamente posicionados é de relevância para que pragas urbanas não tenham acesso a área de manipulação (SILVA JÚNIOR, 2017). A iluminação deve ser planejada de forma que possibilite a boa execução das atividades sem que ocorra o ofuscamento dos manipulados e/ou a alteração de cor dos produtos ou, ainda, sem que comprometa a correta higiene dos alimentos. Além disso, a iluminação deve ser ainda inócua e deve conter também proteção em caso de quebra (BRASIL, 1997).

Houve diferença entre os dois estabelecimentos citados em relação as instalações sanitárias e vestiários, devendo estar em perfeitas condições de higiene e limpeza, dotadas de produtos adequados a higienização das mãos, separados por sexo, com antecâmara, área compatível e um armário por funcionário, chuveiros em número suficiente, com água fria e quente, pisos, paredes, forros, iluminação e ventilação, portas e janelas adequadas e em bom estado de conservação. Esses itens também estão descritos na Portaria nº 326 / 1997, além de também mencionar a necessidade de cartazes que indiquem a lavagem adequada das mãos após o uso de sanitários, a fim de evitar contaminação (BRASIL, 1997).

Em relação ao abastecimento de água, o estabelecimento R31 estava conforme, enquanto p o R30 não estava, o reservatório de água estar acessível com instalação hidráulica com volume, pressão adequados, dotado de tampas, livre de vazamentos, infiltrações e descascamentos e em perfeitas condições de higiene e limpeza. Estes itens foram considerados imprescindíveis ou extremamente imprescindíveis pelo fato da água ser grande veículo transmissor de doenças (TRIGO, 1999). Segundo Castro e Espontão (2010), um procedimento para a manutenção da qualidade da água industrial no setor de alimentos é a constante higienização dos reservatórios. Esta deve ser feita por pessoa capacitada, deve seguir um cronograma pré-determinado e deve, por fim, ter métodos específicos segundo os requisitos das BPFs e dos Procedimentos



Operacionais Padrões (POPs). Toda empresa, independente do volume de alimentos que fornece, deve contar com programa de desinfecção e limpeza dos recipientes armazenadores de água (SANTOS, 2001). O emprego de água de maneira segura é tão indispensável para a produção de alimentos quanto para ingestão.

De forma geral, foi observada uma elevada taxa de não conformidade (97,1%) em relação às condições de acabamento das instalações, devendo ser lisas, impermeáveis, laváveis, em cores claras e em bom estado de conservação, livre de falhas, rachaduras, umidade, bolor, descascamentos. Este item foi atendido em apenas uma lanchonete de produtos naturais (R15). Para a ICMSF (2015), é necessário que seja verificada a possibilidade de o acúmulo de resíduos de produtos em superfícies que possam entrar em contato com o alimento, tenha a capacidade de proporcionar a multiplicação microbiana, por exemplo, em pontos que ocorra a condensação ou quando a temperatura favorável é mantida por grandes períodos de tempo. Silva Jr. (2017) menciona que as superfícies dentro de uma unidade produtora de alimentos são grandes fontes promotoras de contaminação, uma vez que apresentam elevada contagem microbiana, que podem ser transmitidas para os alimentos por contato direto com o mesmo ou serem transportadas por correntes de ar. Nesse sentido, o autor enfatiza a importância da sua manutenção em condições adequadas de uso. Da mesma forma, Tomich et al. (2005) mencionam, que este bloco é o de menor relevância para a qualidade final do produto, uma vez que a importância real das condições de edificações está na manutenção da higiene do local onde serão preparados os alimentos e não sua arquitetura propriamente dita.

O segundo bloco avaliou 10 critérios referente aos equipamentos e utensílios utilizados. O item com maior índice de conformidade (98,1%) foi o de limpeza e desinfecção adequadas com utilização de água quente, detergentes e desinfetantes registrados no Ministério da Saúde. Apenas o R34 (fast-food) utilizava produtos de limpeza sem o devido registro. É importante salientar que detergentes e desinfetantes utilizados, tanto na limpeza doméstica quanto em espaços coletivos, devem ter sua eficiência comprovada e devem obrigatoriamente estar registrados por categoria no Ministério da Saúde e/ou a notificação na Anvisa, em razão de sua utilização ou finalidade. (GERMANO e GERMANO, 2011). Segundo Silva Jr. (2017), produtos escolhidos e os métodos de utilização são de extrema relevância para a destruição

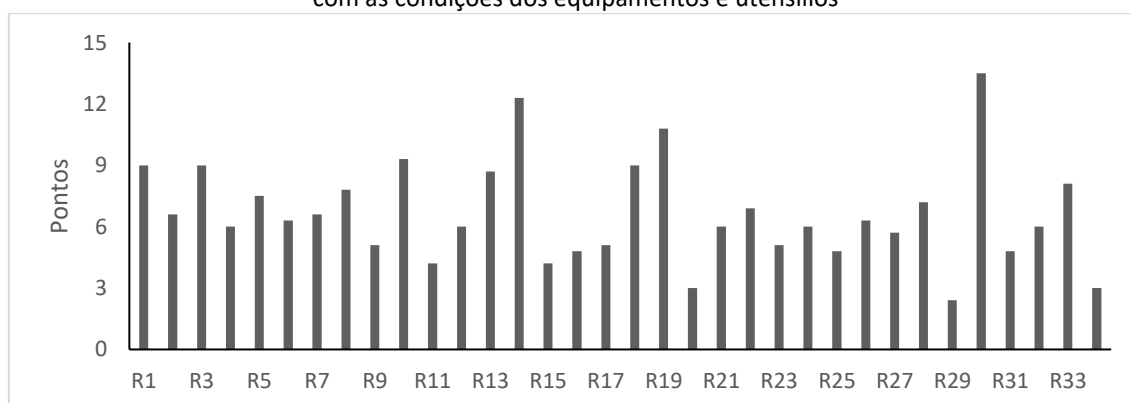


microbiana, mas também é necessário atentar para a toxicidade do produto ao organismo humano.

A maior taxa de não conformidade (88,2%) foi em relação aos equipamentos de conservação sob refrigeração adequada. Apenas duas cafeterias, um restaurante self-service e um fast-food (R10, R12, R14 e R30) possuíam equipamentos com superfícies lisas, impermeáveis e resistentes, capacidade adequada, com termômetro e em bom estado de conservação e funcionamento. A temperatura de acondicionamento é o fator mais relevante quando se trata da deterioração dos alimentos perecíveis (JAY, 2005). É imprescindível que os alimentos sejam mantidos em temperatura adequada durante o período de espera de sua utilização, devendo ocorrer a reposição de mercadorias em menor volume de armazenamento constantemente, para que assim, sua segurança possa ser mantida (SILVA JR, 2017).

Entre os serviços de alimentação, a maior taxa de conformidade (80%) foi do restaurante self-service (R30), somando 13,5 dos 15 pontos atribuídos ao bloco relativo aos equipamentos e utensílios utilizados. Já o R29, do mesmo segmento, apresentou 90% de não conformidade, atingindo apenas 2,4 pontos. Todas as pontuações estão apresentadas na Figura 2.

Figura 2 – Pontuação obtida pelos 34 serviços de alimentação avaliados em 10 critérios relacionados com as condições dos equipamentos e utensílios



Fonte: Autoria própria.

Foram avaliados 6 itens em relação ao pessoal na área de produção, manipulação e venda no terceiro bloco. O item com maior índice de conformidade (97,1%) foi referente ao estado de saúde dos colaboradores: ausência de afecções cutâneas, feridas e supurações, ausência de sintomas de infecção respiratória, gastrintestinais. Apenas o bar (R6) estava em não conformidade neste critério. No entanto, não havia evidências

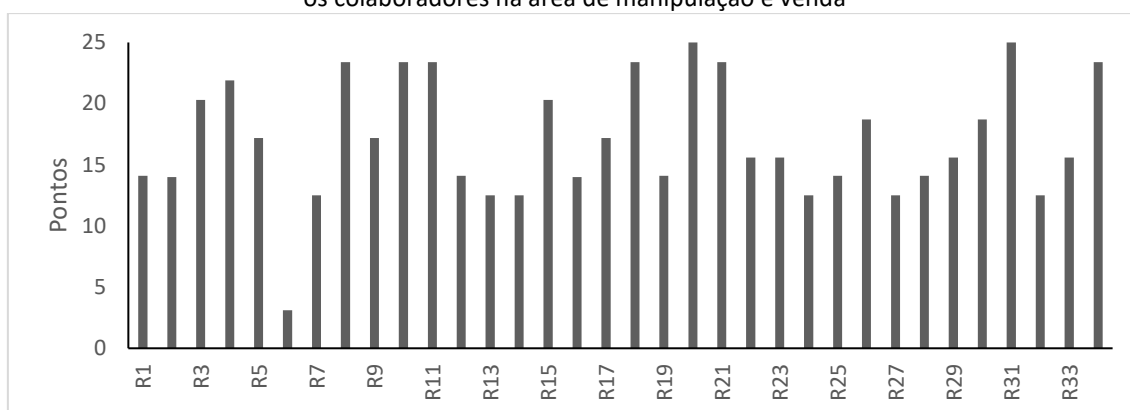
da realização de exames periódicos em 64,7% dos estabelecimentos. Já o critério de asseio pessoal adequado, boa apresentação, asseio corporal, mãos limpas, unhas curtas, sem esmalte, sem adornos, foi o segundo item que esteve em menor índice de conformidade (58,8%) nesta avaliação.

Sabe-se que avaliação da saúde dos manipuladores e a implementação de um sistema educacional voltado aos mesmos são fatores imprescindíveis para a garantia do controle higiênico-sanitário dos alimentos fornecidos por estabelecimentos manipuladores de alimentos (NOLLA et al., 2005; GERMANO, GERMANO, 2011). A higiene alimentar apresenta forte relação com a higiene pessoal, uma vez que as ações dos manipuladores interferem diretamente na segurança ou risco do alimento. O uso de adornos é inadequado, uma vez que, impede a higienização correta das mãos, diminuindo a eficiência dos desinfetantes, por representarem uma barreira física de acesso do mesmo, além de acumularem sujidades e constituírem-se como um perigo físico para os alimentos (ALVES, GIARETTA, COSTA, 2012).

Entre os serviços de alimentação, dois (R20 e R31, restaurante oriental e self-service) alcançaram 25 pontos, com 100% de conformidade no bloco. O estabelecimento que apresentou maior índice de não conformidade (83,3%) foi o R6 (bar), somando 3,1 pontos por executar apenas a correta higienização das mãos após a utilização do banheiro e a não manipulação de dinheiro e alimentos pela mesma pessoa. As pontuações dos estabelecimentos estão apresentadas na Figura 3. É de extrema importância programas de educação que enfatizem a administradores e funcionários a importância da manutenção da saúde do manipulador, hábitos higiênicos adequados, qualidade da matéria-prima, procedimentos adequados de manipulação e a manutenção da higiene das instalações (GERMANO, GERMANO, 2011).



Figura 3 – Pontuação obtida pelos 34 serviços de alimentação avaliados em 6 critérios relacionados com os colaboradores na área de manipulação e venda



Fonte: Autoria própria

O quarto bloco avaliou 6 critérios referentes às matérias primas e produtos expostos à venda. A observação das características organolépticas normais: alimentos e matérias-primas com cor, sabor, odor, consistência e aspectos sem alteração estava em conformidade em 91,2 % dos serviços de alimentação, com exceção de um bar e dois restaurantes self-service (R5, R22 e R24). Contudo, inúmeros casos de surtos, estão relacionados com alimentos sem alterações sensoriais, uma vez que a carga microbiana de patógenos necessária para causar enfermidade é geralmente menor que a dose de micro-organismos necessários para causar deterioração visível (FORSYTHE, 2013).

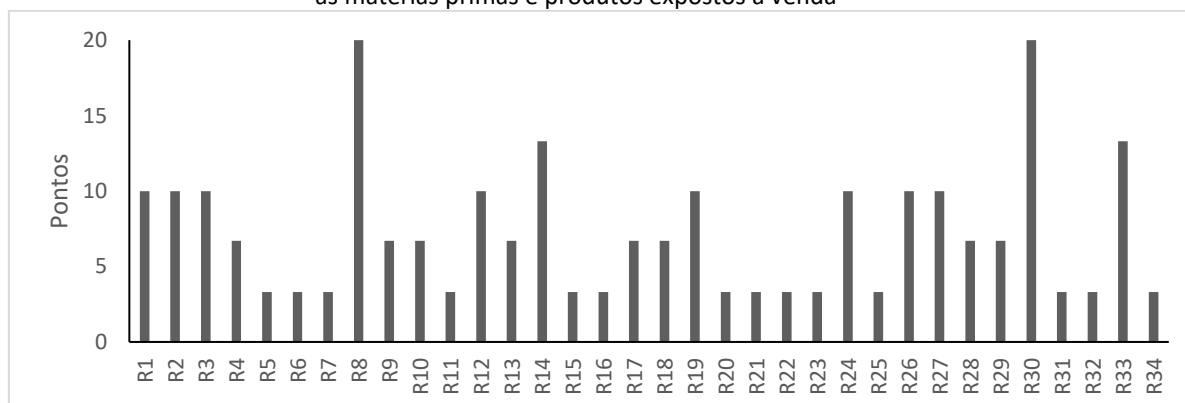
As condições de tempo e temperatura de conservação das matérias primas e produtos expostos à venda que garantem a não alteração dos mesmos foi o quesito de maior não conformidade (94,1 %), onde apenas R8 e R30 estavam de acordo com o solicitado. Esse alto índice ocorreu pela falta de controle de temperatura dos alimentos armazenados e a dificuldade em identifica-los, devido à falta de etiquetagem correta. O armazenamento incorreto dos alimentos com relação a temperatura tem impacto significativo sobre a segurança alimentar, os alimentos podem ficar comprometidos quanto sua qualidade, higiene e segurança. O controle de temperatura tem a capacidade de reduzir reações bioquímicas e microbiológicas ocorridas durante o armazenamento, demonstrando sua enorme importância dentro de cozinhas e buffets, assim como em toda cadeia percorrida pelo alimento, até a chegada ao consumidor final, uma vez que é componente da conservação alimentar (FELLOWS, 2018). Por isso, a importância de manter-se os alimentos perecíveis – como, por exemplo, as carnes, os

ovos, o leite e seus derivados fora da zona de perigo, que seria entre a faixa de temperatura de 4 °C e 60 °C (JAY, 2005).

É preciso ressaltar ainda que a correta etiquetagem permite seguir a regra básica de rotatividade de mercadorias. Ou seja, aquele produto que irá vencer primeiro será preparado, manipulado e, conseqüentemente, irá sair primeiro. Essa medida evita duas questões, principais, que são: tempo de estoque excessivo e a deterioração dos alimentos (TRIGO, 1999). Sabe-se ainda, que alimentos embalados de forma inadequada podem sofrer deterioração antecipada, bem como serem contaminados com diversos tipos de substâncias nocivas à saúde (GERMANO, GERMANO, 2011).

Dois serviços de alimentação (R8 e R30 – restaurante de comida oriental e self-service, respectivamente estavam de acordo com todos os itens solicitados pela legislação, referentes aos cuidados com as matérias primas e produtos expostos à venda, totalizando 20 pontos. No entanto, 13 estabelecimentos atenderam apenas 1 dos 6 itens analisados, obtendo pontuação de 2,2 de um total de 20 pontos, estando em não conformidade com 83,3% dos critérios avaliados, sendo eles: bar (R5 e R6), restaurante de comida oriental (R7 e R21), cafeteria (R11), lanchonete de produtos natural (R15 e R16), fast-food e (R34) restaurantes self-service (R22, R23, R25, R31 e R32).

Figura 4 – Pontuação obtida pelos 34 serviços de alimentação avaliados em 6 critérios relacionados com as matérias primas e produtos expostos à venda



Fonte: Autoria própria.

O último bloco de análise observou 15 itens de fluxo de produção, manipulação, venda e controle de qualidade. Todos os locais avaliados estavam em conformidade o quesito manipulação mínima e higiênica. Por outro lado, o armazenamento adequado de alimentos perecíveis mantidos em temperatura de congelamento (-15 °C),

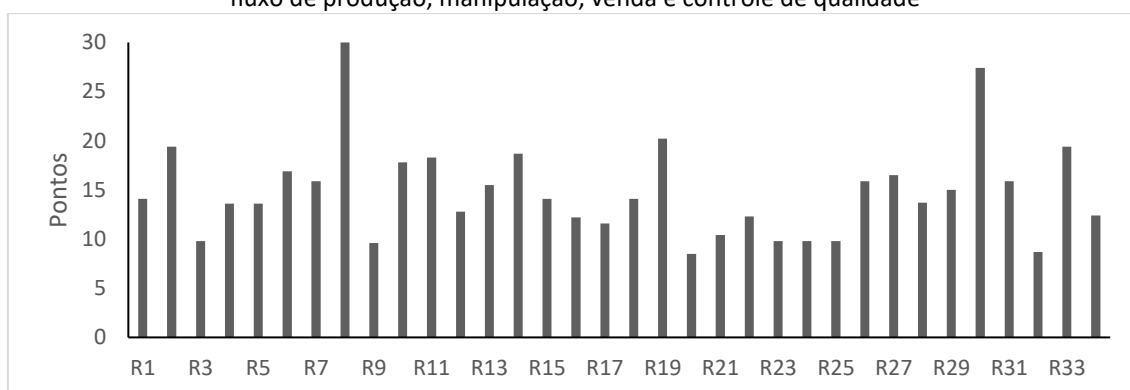
refrigeração a (2 a 10 °C), ou acima de 65 °C de acordo com o produto só foi atendido por apenas 2 dos 34 estabelecimentos, restaurante de comida oriental e self-service (R8 e R30).

A conservação por frio é benéfica para a manutenção dos parâmetros sensoriais e valor nutricional de alimentos produzidos com qualidade elevada. Quanto mais baixa a temperatura, maior será o tempo em que o alimento poderá ser estocado e ainda ser viável para o consumo. Entretanto, o autor ressalta que, ao contrário do processamento térmico a diminuição da temperatura não elimina os micro-organismos presentes e qualquer elevação pode viabilizar que as reações de deterioração voltem a ocorrer (FELLOWS, 2018). A cadeia do frio é de incalculável importância e se aplica a todas as etapas de processamento até a chegada do alimento ao consumidor final. Deve ser controlada durante o armazenamento, transporte, distribuição, conservação e manipulação, com a aferição de forma regular. Se houver qualquer falha no controle de temperatura, a qualidade e a segurança dos alimentos poderá ser comprometida, com o aumento da velocidade das reações enzimáticas e microbiológicas (IIR, 2004). Por isso, os alimentos devem ser submetidos ao resfriamento ou congelamento o mais breve possível e deve-se manter a temperatura constante e de forma ininterrupta durante todo o armazenamento (OETTERER et al., 2006).

O estabelecimento que apresentou melhor resultado para os critérios avaliados foi restaurante de comida oriental (R8), com 100% de conformidade e 30 pontos no bloco. Uma cafeteria (R9) estava não conforme com 73,3% dos itens avaliados e somou 9,6 pontos. Entretanto, restaurante de comida oriental (R20) foi o estabelecimento que menos pontuou neste bloco (8,5 pontos). Também foi possível observar que, 14 serviços de alimentação apresentaram não conformidade em 8 itens considerados (53,3%) referentes a fluxo de produção, manipulação, venda e controle de qualidade.



Figura 5 – Pontuação obtida pelos 34 serviços de alimentação avaliados em 6 critérios relacionados com fluxo de produção, manipulação, venda e controle de qualidade



Fonte: Autoria própria.

Com a somatória da pontuação adquirida em cada bloco, os serviços de alimentação foram categorizados em excelente, bom, regular e deficiente, como apresentado na Tabela 1. O estabelecimento que obteve maior pontuação foi um restaurante de comida oriental (R8), totalizando 85,9 pontos, seguido pelo restaurante self-service (R30), com 84,8 pontos, ambos classificados como bons, segundo os critérios aplicados. Nas visitas realizadas no primeiro restaurante, foi evidente as inúmeras medidas de controle higiênico sanitário empregadas no local, desde sanitizantes específicos para a atividade até sistema de monitoramento de temperatura controlada por software que permite acompanhamento por telefone móvel. O R30 apenas realizava as etapas finais do processamento do alimento: aquecimento e finalização, as etapas de recebimento das matérias primas, pré-preparo e preparo não foram avaliadas.

Tabela 1 - Categorização dos 34 serviços de alimentação acordo com a pontuação final obtida com o uso da lista de verificação da RDC 216/2004.

Qualificação	Pontuação	Nº de estabelecimentos (%)	Estabelecimentos
Excelente	91 – 100	0 (0)	-
Bom	81 – 90	2 (5,9)	R8, R30
Regular	61 – 80	4 (11,8)	R10, R14, R19, R33,
Deficiente	Menor que 60	28 (82,3)	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R9, R11, R12, R13, R15, R16, R17, R18, R20, R21, R22, R23, R24, R25, R26, R27, R28, R29, R31, R32 e R34.

Fonte: autoria própria

Apenas quatro serviços de alimentação foram classificados como regulares, uma cafeteria duas lanchonetes de fast-food, e uma padaria, com 64,7; 63,5; 62,1 e 62,0

pontos, respectivamente. O estabelecimento que obteve a menor somatória (32,5 pontos) foi um bar (R6), que claramente não possuía condições higiênicas e sanitárias necessárias para a manipulação de alimentos, se enquadrando como deficiente para tal.

Se as BPFs não forem seguidas, a manipulação dos alimentos pode configurar-se como um perigo à saúde. Nesse sentido, os fatores de risco e perigo envolvendo a preparação dos alimentos são: a origem do alimento; os métodos de manipulação; as condições de armazenamento e de exposição; e, por fim, o tempo entre o preparo e o consumo dos alimentos (BRYAN, 1990). Logo, a manipulação dos alimentos, seu armazenamento e distribuição, envolve cuidados específicos como por exemplo: a utilização de utensílios e equipamentos adequados; ambiente de trabalho limpo e organizado; e, por fim, o controle de vetores e pragas (SOUZA, 2006). Entre os fatores relacionados com a contaminação alimentar podemos afirmar que o veículo de contaminação de maior impacto para a perda de segurança alimentar é o manipulador. Diversos estudos salientam a importância do treinamento dos manipuladores na prevenção de enfermidades transmitidas por alimentos (OLIVEIRA, BRASIL, TADDEI, 2008).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O controle higiênico sanitário, somado a fatores intrínsecos dos alimentos, em completa adequação com os princípios preconizados pela Legislação, é a garantia de que o alimento não será um veículo de transmissão de doenças. As BPFs devem ser seguidas pelos serviços de alimentação e locais produtores e industrializadores de alimentos para fim de garantir a sua qualidade sanitária, bem como obedecer aos regulamentos técnicos existentes. Essas são medidas que evitam surtos causados por doenças transmitidas por alimentos, que colocam a vida das pessoas em risco e geram prejuízos para a sociedade e administração pública.

Por meio de aplicação da lista de verificação do atendimento da RDC 216/2004, foi possível observar que a maioria dos serviços de alimentação visitados durante essa pesquisa foi classificado deficientes, devido a falta de estrutura e as baixas condições higiênicas sanitárias apresentadas pela maioria deles. O que nos leva a reforçar a importância da atuação de profissionais habilitados e capacitados como responsáveis



técnicos e daqueles vinculados ao setor regulador, para a segurança do consumo dos alimentos elaborados. Só por meio do treinamento e conscientização dos manipuladores e consumidores é que se pode adquirir uma alimentação segura. É dever da Vigilância Sanitária fiscalizar as condições que envolvem a manipulação dos alimentos, mas é de obrigatoriedade de toda a comunidade a tomada de ações positivas e coerentes em relação aos alimentos desde o campo até a hora do consumo final, em todos os segmentos que envolvem alimentação.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Emilaura; GIARETTA, Andréia Gonçalves; COSTA, Francine Matos. Higiene Pessoal Dos Manipuladores De Alimentos Dos Shoppings Centers Da Região Da Grande Florianópolis. **Revista Técnico Científica do IFSC**, Florianópolis, v. 3, n. 1, p.604-614, 2012. Disponível em: <<http://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/rtc/article/view/737/488>>. Acesso em: 29 out. 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n. 368, de 04 de setembro de 1997. **Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Elaboração para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos**. Brasília/DF: Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, 1997.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução - RDC Nº 275/ 2002. Dispõe sobre o **Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos** Brasília/DF: Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, 2002.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC n. 216, de 15 de setembro de 2004. **Regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação**. Brasília/DF: Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010. 158 p. : il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos)
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Surtos de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar no Brasil: informe 2022**. [S. L.]: Secretaria de Vigilância em Saúde, 2022. 14 slides, color. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a>



z/d/dtha/arquivos/copy_of_apresentacao-surtos-dtha-2022.pdf. Acesso em: 26 maio 2022.

BOAVENTURA, Luara Thabata Alves; FRADES, Liliâne Pereira; WEBER, Márcia Lopes; PINTO, Bruna Oliveira Silva. Conhecimento de manipuladores de alimentos sobre higiene pessoal e boas práticas na produção de alimentos. **Revista Univap**, [S.L.], v. 23, n. 43, p. 53, 18 dez. 2017. UNIVAP Universidade de Vale do Paraíba. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18066/revistaunivap.v23i43.1817>. Acesso em: 22 de maio de 2022.

BRYAN, Frank L. Sistemas de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (HACCP) para operações de varejo de alimentos e restaurantes. **Journal of Food Protection**, v. 53, n. 11, p. 978-983, nov. 1990. Disponível em: <<http://jfoodprotection.org/doi/abs/10.4315/0362-028X-53.11.978>>. Acesso em: 19 de maio de 2018.

CASTRO, Agna Miranda, ESPONTÃO, Rayna Trassi. Avaliação dos parâmetros físico-químicos da água de abastecimento industrial de um frigorífico do Triângulo Mineiro. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 18, Ed. 123, 2010.

FELLOWS, Petter **Tecnologia do Processamento de Alimentos: Princípios e práticas**. 4 ed. São Paulo: Artmed. 2019

FLEETWOOD, Janet; RAHMAN, Shamim; HOLLAND, Darren; MILLSON, David; THOMSON, Laura.; POPPY, Guy. As clean as they look? Food hygiene inspection scores, microbiological contamination, and foodborne illness. **Food Control**. v. 96, p. 76-86. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.08.034>. Acesso em: 22 de maio de 2022.

FORSYTHE, Stephen J. **Microbiologia da Segurança dos Alimentos**. 2 ed. Porto Alegre: ArtMed. 2013. Disponível em: <https://g.co/kgs/1DPv9o>. Acesso em: 22 de maio de 2022.

GERMANO, Pedro Manuel Leal, GERMANO, Maria Izabel Simões. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 4. ed . Barueri, SP: Manole, p.1034. 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2017/2018**. 2017. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/2013-agencia-de-noticias/releases/10448-ibge-inicia-a-pesquisa-de-orcamentos-familiares-pof-2017-2018.html>>. Acesso em: 23 de maio de 2022.

ICMSF. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. ICMSF. 2014 **Microorganismos em Alimentos 8** – Utilização de Dados para Avaliação do Controle de Processo e Aceitação de Produto. 5 ed. São Paulo: Blucher, 536 p. 2015.



- IIR - INTERNATIONAL INSTITUTE OF REFRIGERATION. Temperature indicators and time-temperature integrators: **3rd informatory note on refrigeration and food**. Paris, 2004. 3 p.
- JAY, James M. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 711 p. 2005.
- NOLLA, Alexandre Costa; CANTOS, Geny Aparecida. Relação entre a ocorrência de enteroparasitoses em manipuladores de alimentos e aspectos epidemiológicos em Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 21, p. 641-645, 2005.
- OETTERER, Marília; REGITANO-D'ARCE, Marisa Aparecida Bismara; SPOTO, Marta Helena Fillet. **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Barueri, SP: Manole. 2006
- OLIVEIRA, Mariana de Novaes; BRASIL, Anne Lise Dias; TADDEI, José Augusto de Aguiar Carrazedo. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. **Ciência & Saúde Coletiva**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 1051-1060, jun. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v13n3/28.pdf>>. Acesso em: 22 de maio de 2022.
- OMS. Organização Mundial da Saúde. **Estimaciones de la OMS sobre la carga mundial de enfermedades de transmisión alimentaria**. 2015. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/200047/WHO_FOS_15.02_spa.pdf;jsessionid=9500DCBB0DFF840C385F90515AF33CA5?sequence=1>. Acesso em: 23 maio 2022.
- SANTOS, Saionara da Graça Freita. **Treinando Manipuladores de Alimentos**. São Paulo: Editora Varela. 2001.
- SILVA JÚNIOR, Eneo Alves da. **Manual de controle higiênico sanitário em serviços de alimentação**. 7. ed. São Paulo: Varela, p.726. 2017.
- SOUZA, Luís Henrique Lenke de. A manipulação inadequada dos alimentos: fator de contaminação. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 146, p. 32-39, nov. 2006.
- SOUZA, Camila Valdejane Silva de; AZEVEDO, Paulo Roberto Medeiros de; SEABRA, Larissa Mont'Alverne Jucá Food safety in Brazilian popular public restaurants: Food handlers' knowledge and practices. **Journal of Food Safety**., v.38, n.5, p.e12512, 2018. Disponível em: doi:10.1111/jfs.12512. Acesso em: 22 de maio de 2022.
- TOMICH, Renata Graça Pinto; TOMICH, Thierry Ribeiro; AMARAL, Cláudia Antônia Alcântara; JUNQUEIRA, Roberto Gonçalves; PEREIRA, Accácia Júlia Guimarães Metodologia para avaliação das boas práticas de fabricação em indústrias de pão



de queijo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 1, n. 25, p.115-120, jan. 2005

TRIGO, Viviano Cabrera. **Manual prático de higiene e sanidade nas unidades de alimentação e nutrição**. São Paulo: Ed. Varela, 1999.

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE UMA PADARIA LOCALIZADA NO VALE DO SÃO FRANCISCO: UM RELATO DE CASO

HYGIENIC AND SANITARY CONDITIONS OF A BAKERY LOCATED IN VALE DO SÃO FRANCISCO: A CASE REPORT

DOI: 10.51859/AMPLLA.DES2325-4

Geovana Luttiana Gomes da Silva ¹
 Jaqueline Damos da Silva ¹
 Renata Freire Alves Gondim ¹
 Laura Rodrigues Luz ¹
 Sara Dias Sousa ¹
 Vinicius Henrique Moreira Bispo ¹
 Claudileide de Sá Silva ²

¹ Graduanda do curso de Nutrição. Universidade Universidade de Pernambuco-UPE

² Professor Adjunto do curso de Nutrição. Universidade Universidade de Pernambuco-UPE

RESUMO

É notória a ascensão tanto em nível social quanto econômico em indústrias alimentícias que vem adaptando-se constantemente às reestruturações de hábitos alimentares da sociedade. Diante disso, o objetivo do trabalho destina-se à avaliação de condições higiênico-sanitárias e microbiológicas de uma padaria localizada em Petrolina-Pe. Para o rastreamento da qualidade higiênico-sanitária foi adotado um Checklist sobre Boas Práticas de Fabricação (BPF) e manipulação de alimentos com base na RDC Nº 216/2004 ANVISA, e classificação segundo a RDC Nº 275/2002 ANVISA, e a análise microbiológica realizada para *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, coliformes totais e enterobactérias nas amostras coletadas. Para análise de superfícies e equipamentos foi utilizada a técnica de swabs e a contagem de coliformes totais e *Escherichia coli* através do sistema de análise Petrifilm Coliform Count Plate 3M®. Não houve presença de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, coliformes totais, nas amostras dos alimentos. Na amostra do pão de leite, valores de $8,0 \times 10$ UFC/g para enterobactérias dentro de níveis aceitáveis. Para as avaliações de superfície do processador de alimentos, amostra do pão de coco e água, para contagem de Enterobactérias onde constatou-se 0 UFC, 1 UFC/cm², $3,9 \times 10$ UFC/ml, respectivamente, sendo níveis inaceitáveis nas amostras. Quanto às condições higiênico-sanitárias, a padaria foi classificada no grupo 1 (76 a 100% de atendimento dos itens), segundo a RDC no 275/2002. Esse percentual de conformidade reflete ao estabelecimento, condições consideravelmente boas na prestação de serviços no segmento alimentício.

Palavras-chave: Padaria. Coliformes totais. *Escherichia coli*. Boas práticas de fabricação.

ABSTRACT

The ascension, both socially and economically, in food industries that has been constantly adapting to the restructuring of society's eating habits is notorious. Therefore, the objective of the work is to evaluate the hygienic-sanitary and microbiological conditions of a bakery located in Petrolina-Pe. For the screening of hygienic-sanitary quality, a Checklist on Good Manufacturing Practices (GMP) and food handling was adopted based on RDC No. 216/2004 ANVISA, and classification according to RDC No. 275/2002 ANVISA, and microbiological analysis performed for *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, total coliforms and enterobacteria in the collected samples. For surface and equipment analysis, the swab technique was used, and total coliforms and *Escherichia coli* were counted using the Petrifilm Coliform Count Plate 3M® analysis system. There was no presence of *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, total coliforms in the food samples. In the milk bread sample, values of 8.0×10 CFU/g for Enterobacteriaceae were within acceptable levels. For the surface evaluations of the food processor, coconut bread sample and water, for Enterobacteriaceae counts where it was found 0 CFU, 1 CFU/cm², 3.9×10 CFU/ml, respectively, being unacceptable levels in the samples. As for the hygienic-sanitary conditions, the bakery was classified in group 1 (76 to 100% of the items were met), according to RDC 275/2002. This percentage of compliance reflects the establishment, considerably good conditions in the provision of services in the food segment.

Keywords: Bakery. Total coliforms. *Escherichia coli*. Good manufacturing practices.

1. INTRODUÇÃO

A disponibilidade de pães, doces e salgados associada à oferta instantânea de serviços através de delivery em estabelecimentos alimentícios, especialmente em padarias, tornam a infraestrutura amplamente conveniente e atrativa aos consumidores (CASARIL e ABREU, 2016). Os espaços de conveniência destinados a produção e a comercialização de pães e preparações gourmet, corroboraram para que a indústria alimentícia, especialmente de panificação, obtivesse crescimento expressivo, direcionando consequentemente na progressão de sua arrecadação, tornando um dos investimentos alimentícios mais lucrativos com perceptível ascensão identificada em 2014 onde o faturamento transitou de R\$4,95 bilhões para R\$ 5,18 bilhões em 2015 (SILVA, V; SILVA, A; MARQUES, 2017).

A transição na indústria de panificação, com crescente expansão na oferta de serviços e produtos, intervém diretamente na cadeia produtiva, necessitando de ajustes para adequação do estabelecimento às resoluções RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002 e RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004 4 estabelecidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA (SANTOS et al, 2017).

A resolução RDC nº 216 aborda as “Boas Práticas” discriminadas em procedimentos higiênicos, que embasa desde a escolha, compra e preparação de alimentos à comercialização, que estão submetidos os funcionários do estabelecimento, especialmente os manipuladores de alimentos. Enquanto a resolução RDC nº 216 retrata aspectos relacionados à protocolos de higiene ao longo da cadeia produtiva na área alimentícia, a resolução RDC nº 275, por sua vez, disponibiliza um check list, que constitui parâmetro essencial à elucidação e confirmação das condições higiênico-sanitárias do estabelecimento (BEZERRA et al, 2020).

O atendimento às resoluções, através do estabelecimento da padronização de protocolo de boas práticas durante o processo de produção e o armazenamento, repercutem no resultado do alimento, garantindo qualidade e segurança aos produtos, em decorrência da minimização e/ou isenção de riscos microbiológicos, físicos ou químicos considerados ao decorrer do processo (SOUZA et al, 2020).

Geralmente a maioria das inadequações identificadas em padarias são condições higiênico-sanitárias deficientes no setor de produção associada ao armazenamento



prolongado e/ou sob temperatura irregular de gêneros alimentícios, exposição exacerbada de alimentos e a sanitização esporádica de utensílios, equipamentos e superfícies, principalmente depósitos destinados ao armazenamento de água, que viabilizam a contaminação e proliferação de microrganismos, podendo condicionar o indivíduo à doenças transmitidas por alimentos (DTAs), comprometendo assim a saúde do consumidor (CASARIL e ABREU, 2016; SILVA, 2017).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), aproximadamente 65% dos casos de doenças transmitidas por origem alimentar são decorrentes de irregularidades observadas em manipuladores de alimentos, práticas inadequadas de processamento e escassas condutas higiênicas em utensílios e equipamentos (SANTOS et al, 2017). A maioria dos microrganismos frequentemente associados às infecções são *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp, *Listeria monocytogenes* e *Escherichia coli* (SOUZA et al, 2020). Apesar dos produtos secos oriundos do processo de panificação apresentarem menor suscetibilidade à sobrevivência e multiplicação microbiológica em consequência do baixo índice de atividade da água (Aa), os distintos serviços e gêneros alimentícios comercializados no estabelecimento devem ser levados em consideração na elaboração de estratégias preventivas, incluindo tanto a sua produção quanto a sua forma de recepção, manejo e armazenamento (CASARIL e ABREU, 2016). Portanto, os objetivos do trabalho foram analisar as condições higiênico-sanitárias e microbiológicas de uma padaria situada no município de Petrolina, Pernambuco.

2. METODOLOGIA

Esse trabalho trata-se de um estudo de caráter descritivo transversal, qualitativo e quantitativo, desenvolvido em junho de 2021, vinculado ao Projeto Quali UPE - Promoção da Qualidade e Segurança dos Alimentos Durante e Após a Pandemia no município de Petrolina, Pernambuco, disponibilizado aos cidadãos pelo Edital PFA Extensão 01/2020, que visa a garantia à segurança alimentar e nutricional a partir da oferta de consultoria em Unidades de Alimentação e Nutrição realizada por discentes de Nutrição da Universidade de Pernambuco, *Campus Petrolina*.

A atividade extensionista inicia-se espontaneamente, a partir da solicitação do proprietário dos estabelecimentos, a qual é encaminhada à uma visita técnica para



coleta de dados, posteriormente à assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A consultoria divide-se em duas visitas, a primeira visita é destinada à coleta de dados para planejamento das intervenções que serão discriminadas no plano de ação, enquanto a segunda visita, norteia-se na verificação do cumprimento às estratégias interventivas programadas no plano de ação. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Pernambuco (CEP - UPE). A coleta de dados foi realizada em uma padaria que se encontra em um bairro da cidade de Petrolina - Pernambuco, localizado no sertão do São Francisco, Brasil.

2.1. INSTRUMENTO DE COLETA

O instrumento de coleta para determinação de condições higiênico-sanitárias do estabelecimento foi composto por uma lista de verificação de boas práticas de manipulação e fabricação de alimentos baseada nas RDC 216/2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária e CVS 5/2013, do Centro de Vigilância Sanitária de São Paulo, e classificação de acordo com RDC 275/2002 ANVISA. Sendo assim, foram abordados 177 itens distribuídos nas seguintes seções: I) Recebimento de mercadorias; II) Armazenamento; III) Equipamentos, móveis e utensílios; IV) Instalação e edificação; V) Higiene das instalações; VI) Manipulação dos alimentos; VII) Manipuladores de alimentos; VIII) Abastecimento de água; IX) Sanitários e vestiários; X) Resíduos sólidos–lixo; XI) Área de venda e XII) Controle de vetores.

Para calcular o percentual de conformidade foi multiplicado o total de conformidade por 100 e dividido o resultado pelo total de itens indicado ao final de cada tópico analisado. Para classificações dos resultados, foram utilizados os percentuais de acordo a Resolução - RDC nº 275/2002, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária: Grupo 1 - 76 a 100% de atendimento dos itens; Grupo 2 - 51 a 75% de atendimento dos itens; Grupo 3 - 0 a 50% de atendimento dos itens.

2.2. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Para análise microbiológica, foram coletadas amostras de água utilizada na produção dos alimentos e higienização de utensílios; pão de leite e pão de coco, sendo ambos prontos para consumo. Além desses, foram coletadas amostras do processador de alimentos, que entram em contato direto com alimentos prontos para consumo.



As coletas das referidas amostras foram realizadas in loco, e as análises microbiológicas para a contagem de coliformes totais, Enterobactérias, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* utilizado o sistema de análise Petrifilm Coliform Count Plate e STX 3M®, respectivamente. Para classificação, foram consideradas adequadas as amostras que se encontravam abaixo do limite máximo conforme descrito na Instrução Normativa nº60 de 23 de dezembro de 2019, da ANVISA.

Para as amostras de água foram utilizadas placas Petrifilm Aqua 3M®, por ser um o sistema simplificado de análises microbiológicas para a água, e classificadas em adequadas e inadequadas segundo a Portaria nº 888/2021, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Para amostras de superfície, foram consideradas satisfatórias, quando o número de colônias de coliformes totais não ultrapassou 2 por cm 2.

2.2.1. ANÁLISE ESTATÍSTICA

O banco de dados foi construído no Excel, versão 7.0, para Windows 10, e as análises estatísticas realizadas no software Prism, versão 5.0 (GraphPad, USA). Para tanto, utilizou-se de estatística descritiva com diferenças com valor de $p < 0,05$, sendo considerados estatisticamente significantes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS COM BASE NA LISTA DE VERIFICAÇÃO

O estabelecimento analisado trata-se de uma padaria na qual a refeição servida são lanches, pães, doces e frios. Na Tabela 1 pode-se verificar o total de itens analisados, total de conformidades e não conformidades e o percentual de conformidades encontradas na padaria, de acordo com cada aspecto avaliado.

Tabela 1. Relação de grupo de itens avaliados através da lista de verificação quanto às boas práticas de manipulação de alimentos e seus respectivos percentuais de adequação, aplicados por uma padaria na cidade de Petrolina-PE, 2021.

Aspecto avaliado	Itens analisados	Conforme	Não conforme	Percentual de conformidade (%)
.Edificações e instalações	50	50	0	100%
I.Higienização	13	13	0	100%
II.Controle Integrado de	6	6	0	100%
III. Abastecimento de Água	12	12	0	100%
IV. Manejo de Resíduos	7	7	0	100%
V. Manipuladores	17	17	0	100%
VI. Matérias Primas,	17	17	0	100%
VII. Preparação do alimento	21	21	0	100%
VIII.Armacenamento e Transporte	4	4	0	100%
				Vetores e pragas
				Ingredientes e Embalagens
				dos Alimentos Preparados



Em relação às conformidades de todos os itens avaliados, o percentual foi de 100%. Segundo Neumann e Fassina (2016), a qualidade higiênico-sanitária de uma UAN está relacionada ao seu percentual de adequação com a legislação vigente, portanto um total de conformidade próximo a 100% representa melhores condições higiênico-sanitárias do local avaliado).

O local contava com repartições adequadas e distintas para o manuseio dos pães, doces, salgados e frios, tanto no preparo quanto na retirada para o cliente; as áreas de armazenamento dos gêneros alimentícios se encontravam em perfeitas condições, quanto à temperatura, higienização, dimensão, etc.; não foi visto no local nenhum indício de insetos ou vetores que pusessem em risco a saúde dos clientes ou funcionários; os funcionários apresentavam uniformes limpos e seguros respeitando as normas de higiene (cabelo preso e coberto, sem barba, mãos devidamente limpas e com luvas). É de suma importância a manutenção e aplicação das boas práticas de higiene, tendo em vista que equipamentos, utensílios, temperatura ou instalações que se encontram inadequados acabam colocando em risco a segurança e a saúde dos que consomem o alimento produzido e oferecido no local. De acordo com a tabela pode-se inferir que o estabelecimento em questão se encontra dentro dos parâmetros higiênico-sanitários requisitados pela RDC 216/2004 e RDC 275/2002.

Com maior adequação encontram-se os itens para avaliação de higienização, controle integrado de vetores de pragas, manejo de resíduos, manipuladores de alimentos, matérias primas, ingredientes e embalagens, preparação de alimentos, armazenamento e transporte, documentação e registro e responsabilidade técnica, respectivamente (100 %), o que indica existir uma correta preocupação higiênico-sanitária neste estabelecimento.

O percentual de conformidades reflete ao estabelecimento, condições consideravelmente boas na prestação de serviços no segmento alimentício. Porém a adequação do local não significa que ele esteja isento de contaminação microbiológica. Mas este fator foi relevante por exemplo, na ausência de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia Coli* e coliformes totais. Por ter sido realizada apenas uma visita técnica, de aproximadamente duas horas de duração, não é possível mensurar de fato se a origem de microrganismos patogênicos é por irregularidade ou não do manejo dos alimentos,



considerando que a presença de *Enterobactérias* pode estar associada aos fatores intrínsecos do alimento, tais como, atividade de água (Aw) e disposição de substratos.

Estes resultados reforçam a afirmativa de que a supervisão por um responsável técnico, legalmente capacitado, contribui para melhor garantia de qualidade dos alimentos.

3.2. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Conforme podemos observar ao analisarmos os resultados apontados pela lista de verificação, que estes se refletiram nos resultados das análises microbiológicas dos alimentos e superfícies (Tabela 2).

Tabela 2. Contagem de microrganismos presentes em utensílios e alimentos de uma Padaria na cidade de Petrolina-PE, 2021.

ITEM	MICROORGANISMOS			
	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	Coliformes totais	<i>Enterobactérias</i>
Pão de leite	-	-	-	8,0 x 10 UFC/g
Pão de coco	0	-	-	1 UFC/g
Processador de alimentos	0	-	-	0
Água	-	-	-	3,9 x 10 UFC/ml

** Limites determinados pela ANVISA, IN nº 60/2019:

- **Staphylococcus aureus** = 10^4 UFC/g em alimento;
- Para amostras de superfície, são consideradas satisfatória, quando o número de colônias de coliformes totais não ultrapassa 2 por cm^2 ;
- **Coliformes totais** $\geq 10^4$ UFC/g; 10 ausente em água.

Fonte: Autores

A análise microbiológica na amostra do pão de leite, evidenciou a contagem de *Enterobactérias* ($8,10 \times 10$ UFC/g) sendo considerado um valor aceitável, que é indicativo das não conformidades encontradas, que pode ser atribuída à adesão de manipulação incorreta dos ingredientes no momento do preparo, aliada ao uso da água de qualidade inadequada para o preparo do pão, tendo em vista que a portaria do Ministério da Saúde nº 888/2021, determina que não deve haver microrganismos em água destinada ao consumo humano.

Neste sentido, as áreas em contato com os alimentos, também são uma das maiores causas de risco na transferência de microrganismos patogênicos (Hernández & Tobar, 2019). Com isso, foram avaliadas a superfície do processador de alimentos e amostra do pão de coco, para contagem de *Enterobactérias* onde constatou-se 0 UFC; e



1 UFC/cm², respectivamente, indicando assim perfil higiênico-sanitário adequado concomitante aos parâmetros estabelecidos por Freitas et al (2020) e pela IN nº 60, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Sabe-se que é possível encontrar nas mãos mais de 150 espécies diferentes de bactérias, sendo os gêneros *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Corynebacterium* e *Lactobacillus* os mais frequentemente isolados (Fonseca et al., 2019). Estes fatores também podem justificar os resultados encontrados tanto no pão de leite quanto no pão de côco como consequência de adesão às práticas de higienização precárias pelos manipuladores, principalmente.

Segundo Ponath et al. (2016), os manipuladores exercem um papel de extrema importância na determinação da qualidade final do alimento que chega ao consumidor, já que estes profissionais são as fontes mais frequentes de contaminação. O hábito de falar, cantar e comer, além de manejar objetos pessoais na área de produção dos alimentos pode se tornar um transmissor viável de agentes patogênicos de doenças alimentares, portanto a higiene pessoal, assim como as práticas de manipulação higiênico-sanitárias adequadas no trabalho, são partes essenciais para qualquer programa de prevenção em segurança dos alimentos (BOAVENTURA et al., 2017).

A água também pode justificar em parte estes resultados, uma vez que ao ser analisada verificou-se que a água utilizada para preparo de alimento contém 3,9 x 10 UFC/ml de Enterobactérias. A presença de microrganismos na água pode resultar em surtos e Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), sendo responsável por sérios problemas de saúde pública. De acordo com a legislação brasileira, portaria nº 888, do Ministério da Saúde, sugere-se que quando verificada a presença de microrganismos, sejam tomadas medidas preventivas e corretivas.

4. CONCLUSÃO

Este estudo permitiu identificar que apesar das adequações constatadas no estabelecimento, o que corrobora para um perfil higiênico-sanitário de qualidade, nem sempre as atitudes proporcionados pelos funcionários, manipuladores e proprietários desde a recepção, armazenamento e manipulação à comercialização dos alimentos são compatíveis às boas práticas, o que requer a intervenção através de estratégias



eficientes e lúdicas implementadas por profissional qualificado, como o responsável técnico.

A adesão ao acompanhamento proposto por um responsável técnico viabiliza o reconhecimento à práticas adequadas porém esporádicas e até mesmo de ações irregulares consideradas corriqueiras no local, o que torna possível a articulação de planejamento conforme a necessidade do local, intervindo desde a sanitização do piso, equipamentos e utensílios à higienização dos funcionários e manipuladores, o que repercute diretamente sobre o consumidor, promovendo assim maior garantia à saúde do indivíduo.

Dessa forma, considera-se os manipuladores indispensáveis à produção alimentícia, percebe-se a necessidade de assessoramento periódico promovida por responsável técnico, a fim de prezar pelos parâmetros e normas, atendendo os princípios das boas práticas de fabricação (BPF), e os procedimentos operacionais padronizados (POPs).

REFERÊNCIAS

- Bezerra AR, Arcanjo NMO, Costa BJP, Medeiros IF. **Importância das condições higiênico - sanitárias e boas práticas de fabricação em serviços de alimentação**. Revista Brasileira de Gestão Ambiental 2020; 14(2):198-204.
- Brasil. **Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis**, Coordenação Geral de Doenças Transmissíveis. Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil. <https://portal.arquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/fevereiro/15/Apresenta---o-Surtos-DTA---Fevereiro-2019.pdf>
- Boaventura LTA, Frades LP, Weber ML, Pinto BOS. **Conhecimento de manipuladores de alimentos sobre higiene pessoal e boas práticas na produção de alimentos**. Revista Univap 2017; 23(43):53-62.
- Brasil. **Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução de Diretoria Colegiada. RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. São Paulo, 2002; 21 out. [página da internet]. [acessado em: 2021 nov 08]. Disponível em:<https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/anexos/anexo_res0275_21_10_2002_rep.pdf>.
- Brasil, **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução nº 52, de 22 de outubro de 2009. Dispõe sobre o funcionamento de empresas especializadas na prestação de serviço



de controle de vetores e pragas urbanas e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2009; 22 de out. [página da internet]. [acessado em: 2021 nov 08]. Disponível em:<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2009/rdc0052_22_10_2009.html>.

Brasil.**Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Instrução Normativa N° 60, de 23 de Dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. Imprensa Nacional 2029; 23 dez. [página da internet]. [acessado em 2021 nov 08]. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-60-de-23-de-dezembro-de-2019-235332356>>.

Brasil.**Ministério da saúde. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021**. Procedimentos de controle e de vigilância padrão de potabilidade. a qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União 2021; 14 de maio. [página da internet]. [acessado em: 2021 nov 08]. Disponível em:<<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>>.

Casari, KBPBC.; Abreu, AS. **Verificação das condições higiênico sanitárias de panificadoras em Francisco Beltrão**, PR. R. bras. Tecnol. Agroindústria, Ponta Grossa 2016; 10(2):2110-2125.

Centro de Vigilância Sanitária. Portaria CVS 5, de 09 de abril de 2013. Aprova o regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos comerciais de alimentos e para serviços de alimentação, e o roteiro de inspeção, anexo. Secretaria De Estado Da Saúde, São Paulo 2013; 09 abril. [página da internet]. [acessado em 2021 nov 08]. Disponível em: <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/up/PORTARIA%20CVS-5_090413.pdf> .

Silva, VM, Silva, ACS, Marques, L.F. **AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE UMA PADARIA LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE SALGUEIRO – PE**. 69ª Reunião Anual da SBPC. UFMG - Belo Horizonte, 16 a 22 de julho de 2017.

Souza LDZS; Pícoli AL, Gurginski BV, Ferrari A, Felipe FD. **CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE FATIADORES DE FRIOS DE PANIFICADORAS**. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer 2020; 17(33):143-151.

Santos GM, Costa IR, Oliveira JMS, Saldanha NMVP, Souza PVL, Carvalho ACS. **AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E FÍSICO-ESTRUTURAIS DE PANIFICADORAS DE UMA CIDADE DO NORDESTE BRASILEIRO**. Rev. UNINGÁ Review 2017; 32(1):159-169.

Shinohara, NKS, Almeida AÂM, Nunes CGSS, Lima GS, Padilha MRF. **Boas práticas em serviços de alimentação: não conformidades**. Revista Eletrônica Diálogos Acadêmicos 2016; 10(1):79-91.



CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE UMA AÇAITERIA LOCALIZADA NO VALE DO SÃO FRANCISCO

HYGIENIC AND SANITARY CONDITIONS OF AN AÇAITERIA LOCATED IN VALE DO SÃO FRANCISCO

DOI: 10.51859/AMPLLA.DES2325-5

Beatriz Coelho da Luz ¹
Isabel Feitosa dos Santos ¹
Jaqueline Damos da Silva ¹
Renata Freire Alves Gondim ¹
Ingrid de Carvalho Oliveira ¹
Mirian Lopes de Souza ¹
Paloma Esthefany Bezerra Martins ¹
Claudileide de Sá Silva ²

¹ Graduanda do curso de Nutrição. Universidade Universidade de Pernambuco-UPE

² Professor Adjunto do curso de Nutrição. Universidade Universidade de Pernambuco-UPE

RESUMO

O amplo consumo do fruto de açaí alavancou seu potencial tanto produtivo quanto econômico no país, sendo considerado um produto frequentemente apreciado no mercado brasileiro. Diante demanda a indústria necessita de parâmetros e normas que estejam alinhadas com todas as normas sanitárias. Diante disso, o objetivo desse artigo é avaliar as condições higiênico-sanitárias e microbiológicas de uma açaiteria na cidade de Petrolina- PE. Trata-se de um estudo descritivo transversal, qualitativo e quantitativo. A avaliação da condição higiênico-sanitária foi realizada através do Checklist conforme a RDC nº 216/2004, ANVISA, e a análise microbiológica realizada para a contagem de coliformes totais, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* nas amostras dos alimentos. Para as avaliações microbiológicas das superfícies e equipamentos foi aderido a técnica de Swabs e a contagem de coliformes totais e *Escherichia coli* através do sistema de análise Petrifilm Coliform Count Plate 3M®. Observou-se valores aceitáveis de coliformes totais em amostras: liquidificador (19 UFC/cm²), apoio de corte (<1 UFC/cm²), calda de abacaxi (6,6 x 10³ UFC/g) e açaí (1,4 x 10² UFC/g), exceto em amostra de água (5,1 x 10² UFC/ml), que deveria apresentar ausência conforme

determina a Portaria de consolidação nº 05 de 28/09/2017, do Ministério da Saúde. Na amostra de água foi detectada a presença de coliformes totais qual deveria estar ausente. Quanto às condições higiênico-sanitárias, a açaiteria foi classificada no grupo 3 (0 a 50% de atendimento dos itens), de acordo com a RDC nº 275/2002, pois indica apenas 48,3% de adequação. Isso sugere que o local necessita realizar melhorias significativas, o que pode ser facilitado por meio das ações de um responsável técnico que adeque o estabelecimento às boas práticas.

Palavras-chave: *Escherichia coli*. *Staphylococcus aureus*. *Pseudomonas Aeruginosa*. Açaí. Controle Higiênico-sanitário.

ABSTRACT

The wide consumption of the açaí fruit leveraged its productive and economic potential in the country, being considered a product often appreciated in the Brazilian market. Faced with demand, the industry needs parameters and standards that are in line with all health standards. Therefore, the objective of this article is to evaluate the hygienic-sanitary and microbiological conditions of an açaiteria in the city of Petrolina-PE. This is a cross-sectional,



qualitative and quantitative study. The evaluation of the hygienic-sanitary condition was carried out through the Checklist according to RDC nº 216/2004, ANVISA, and the microbiological analysis was carried out for the count of total coliforms, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* in the food samples. For the microbiological evaluations of the surfaces and equipment, the Swabs technique was adhered to and the counting of total coliforms and *Escherichia coli* through the Petrifilm Coliform Count Plate 3M® analysis system. Acceptable values of total coliforms were observed in samples: blender (19 CFU/cm²), cutting support (<1 CFU/cm²), pineapple syrup (6.6 x 10³ CFU/g) and açai (1.4 x 10² CFU/g), except in a water sample (5.1 x 10² CFU/ml),

which should be absent as determined by Consolidation Ordinance No. 05 of 09/28/2017, of the Ministry of Health. In the water sample, the presence of total coliforms was detected, which should be absent. As for the hygienic-sanitary conditions, the açaiteria was classified in group 3 (0 to 50% of compliance with the items), according to RDC nº 275/2002, as it indicates only 48.3% of adequacy. This suggests that the site needs to make significant improvements, which can be facilitated through the actions of a technical officer who adapts the establishment to good practices.

Keywords: *Escherichia coli*. *Staphylococcus aureus*. *Pseudomonas Aeruginosa*. Açai, Hygienic-sanitary control.

1. INTRODUÇÃO

O açai-do-pará, açai-do-baixo-amazonas, açai-de-touceira, açai-de-planta, açai-da-várzea, juçara, juçara-de-touceira e açai-verdadeiro, popularmente reconhecido como açai, é um fruto proveniente da *Euterpe oleacea* Mart, palmeira típica da América do Sul amplamente disseminada entre os estados Amapá, Maranhão, Mato Grosso e Tocantins, sendo localizada principalmente no Estado do Pará, constituindo essencial fonte de subsistência à população através de sua influência tanto à nível econômico quanto nutricional (AROUCHE et al, 2020).

Possui elevado valor energético, potencializa a produção e a comercialização de produtos alimentícios derivados de açai para o mercado interno e externo, propiciando a arrecadação de aproximadamente R\$ 225,7 milhões apenas no estado do Pará (SILVA et.al., 2017; ANDRADE et.al., 2020).

A extração do açai viabiliza a fabricação desde bebidas a produtos alimentícios como sorvetes, cremes e geleias em decorrência de suas características organolépticas e atrativa composição nutricional, que propiciam a oferta de açai à disposição em tigela e/ou delivery, tornando possível alcançar elevada comercialização de açai e derivados. Em 2004, a produção de açai gerou R\$ 317,83 milhões, e a exportação cerca de US\$ 3,87 milhões, posteriormente, expandindo ainda mais, corroborando para a produção de aproximadamente 101.341 toneladas em decorrência da elevada demanda no mercado alimentício (BARCELOS et.al., 2017).



Apesar de atraente à economia, os estudos relatam frequente contaminação de açaí por *Salmonella*, coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*, representando condicionantes a doenças transmitidas por alimentos (DTAs) o que requer o emprego de estratégias preventivas desde a colheita, armazenamento e a distribuição a fim de garantir a saúde do consumidor contra aos riscos alimentares (DTAs). (COSTA et.al., 2020; SILVA et.al., 2018).

As doenças de transmissão por via oral em decorrência do consumo de polpa de açaí associam-se às precárias condições higiênico-sanitárias em que o fruto é submetido a utensílios, equipamentos e manipuladores ao decorrer da cadeia produtiva (NETO et.al., 2018).

Nesse sentido, a elevada carga microbiana, atividade enzimática e valor de pH em torno de 5,0 são condicionantes à elevada perecibilidade, que tornam o ambiente mais propício ao crescimento e desenvolvimento de microrganismos indesejáveis (JESUS et.al., 2018). Os dejetos despejados por insetos no fruto também são considerados uns dos principais condicionantes à contaminação, quando estes não são submetidos à adequada higienização e armazenamento térmico (COSTA et.al., 2020; SILVA et.al., 2018).

Apesar do nítido crescimento do mercado alimentício associado ao açaizeiro, as condições higiênico-sanitárias devem ser consideradas, especialmente quanto ao seu cultivo, a sua extração e o seu armazenamento, que podem tornar o produto suscetível a exposição prolongada a microrganismos, facilitando a contaminação e proliferação microbiológica.

Desta forma, o objetivo deste trabalho norteou-se em mensurar as circunstâncias higiênico-sanitárias apresentadas pelo estabelecimento através da análise microbiológica proveniente da coleta de amostras de água, alimentos, utensílios e equipamentos e do preenchimento de uma lista de verificação com base na resolução RDC nº 216/2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária para identificação das características físicas da açaiteria, compreendendo desde a recepção dos produtos à distribuição comercial.



2. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de caráter descritivo transversal, qualitativo e quantitativo, seguindo a metodologia científica descrita por Pereira et.al., 2018. A coleta de dados foi realizada durante uma visita técnica a uma açaiteria em julho de 2021, cujo acompanhamento foi realizado durante o estado pandêmico, em uma cidade localizada no Sertão do São Francisco, em Pernambuco, Brasil.

A açaiteria sob estudo refere-se a uma pequena empresa em processo de ascensão. Por se tratar de uma avaliação de serviço, não envolvendo seres humanos, a pesquisa dispensa aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

2.1. ANÁLISES MICROBIOLÓGICA

Para análise microbiológica, foram coletadas amostras de água utilizada na produção dos alimentos e higienização de utensílios, equipamentos e superfícies; foram também coletadas amostras do copo de liquidificador e da superfície de apoio de corte que estabelecem contato direto com alimentos prontos para consumo; além da calda de abacaxi e do próprio açaí.

As coletas das referidas amostras foram realizadas in loco, e nas análises microbiológicas para a contagem de coliformes totais, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* realizadas utilizando o sistema de análise Petrifilm Coliform Count Plate EC e STX 3M®, respectivamente. A contagem de *Staphylococcus aureus* apenas foi realizada para o açaí, já a contagem de coliformes totais e *Escherichia coli* foi realizada para todas as amostras. Para classificação, foram consideradas adequadas as amostras que se encontravam abaixo do limite máximo conforme descrito na Instrução Normativa nº 60 de 23 de dezembro de 2019, da ANVISA (Brasil, 2019).

Para a amostra de água, além da contagem de coliformes totais e *Escherichia coli*, foi realizada a avaliação de *Pseudomonas aeruginosa*. Para essa amostra foram utilizadas placas Petrifilm Aqua 3M®, por ser um sistema simplificado de análises microbiológicas, e classificada em adequada e inadequada segundo a Portaria nº 888/2021, do Ministério da Saúde (Brasil, 2021). Para amostras de superfície, foram consideradas satisfatórias, quando o número de colônias de coliformes totais não ultrapassou 2 por cm² (Anvisa, 2004).



2.2. AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DOS ALIMENTOS

Para realizar a avaliação das condições higiênico-sanitárias do local foi utilizada uma lista de verificação de boas práticas de manipulação de alimentos baseada na RDC 216/2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), e classificação (Grupo 1 - 76 a 100% de atendimento dos itens; Grupo 2 - 51 a 75% de atendimento dos itens; Grupo 3 - 0 a 50% de atendimento dos itens) realizada de acordo com percentual de conformidade assim como descrito na RDC 275/2002 ANVISA . Sendo assim, foram abordados 177 itens distribuídos nas seguintes seções: I) Edificações e instalações; II) Higienização; III) Controle integrado de vetores e pragas; IV) Abastecimento de água; V) Manejo de resíduos; VI) Manipuladores; VII) Matérias primas, ingredientes e embalagens; VIII) Preparação de alimento; IX) Armazenamento e transporte dos alimentos preparados; X) Exposição ao consumo; XI) Documentação e registro; XII) Responsabilidade.

2.2.1. ANÁLISE ESTATÍSTICA

O banco de dados foi construído no Excel, versão 7.0, para Windows 10, e as análises estatísticas realizadas no software Prism, versão 5.0 (GraphPad, USA). Para tanto, utilizou-se de estatística descritiva (média, desvio padrão) com diferenças com valor de $p < 0,05$, sendo considerados estatisticamente significantes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A empresa sob estudo apresenta em seu quadro empregatício o quantitativo de 3 funcionários, incluindo os finais de semana. Em média, possui venda diária de 40 açais, e é gerenciada pelos proprietários, desde 2019.

3.1. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

A partir das análises microbiológicas foi possível verificar que quatro das cinco amostras coletadas apresentaram não conformidade, segundo os parâmetros estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, na Instrução Normativa nº 60/2019 e pela Portaria nº 888/2021, do Ministério da Saúde.

Analisando a contagem de coliformes totais que possui como grupo predominante as bactérias pertencentes ao gênero *Escherichia coli* e as *Enterobacter*,



foram encontrados valores de $1,4 \times 10^2$ UFC/g e $6,6 \times 10^3$ UFC/g para o açaí e a calda de abacaxi, respectivamente. Entretanto, de acordo com a Instrução Normativa nº 60/2019 (BRASIL, 2019), para “alimentos branqueados ou cozidos, inteiros ou picados, estáveis a temperatura ambiente, refrigerados ou congelados, consumidos diretamente; passa, com ou sem adição de açúcar ou mel (...)”, os valores de tolerância devem ser de 10^2 UFC/g, evidenciando, assim, a não conformidade das amostras avaliadas.

De acordo com Freitas et.al., 2020, para amostras de superfícies, são consideradas satisfatórias, quando o número de colônias de coliformes totais não ultrapassa 2 UFC por cm^2 , apesar da superfície de apoio de corte está em conformidade, com resultado de <1 UFC/ cm^2 , o copo do liquidificador apresenta considerável não conformidade, uma vez que apresentou 19 UFC/ cm^2 . Já para a água onde os coliformes totais deveriam estar ausentes, verificou-se um valor de $5,1 \times 10^2$ UFC/ml. Nas amostras analisadas não foi detectada a presença de *Escherichia coli*, o que demonstra conformidade.

Para a presença de *Staphylococcus aureus*, bactérias que estão presentes nas vias nasais, na garganta, também no cabelo e na pele de 50% ou mais dos indivíduos saudáveis, o açaí apresentou 0 UFC/g revelando que a manipulação e o armazenamento foram realizados de forma correta ($7,2^\circ\text{C}$ ou menos). Segundo a Instrução Normativa nº 60/2019, a presença dessa bactéria não deve ultrapassar 10^3 UFC/g, e assim a amostra estava em conformidade. Em relação à presença de *Pseudomonas aeruginosa* na água, não foi detectada a sua presença, estando de acordo com a Portaria nº 888/2021, do Ministério da Saúde.

Observando a presença de coliformes totais nas amostras de açaí e da calda de abacaxi em valores acima do permitido pela IN nº 60/2019, percebe-se que não há cuidados essenciais de higienização de forma regular e adequada, o que favorece a contaminação desses alimentos e promove riscos à saúde dos consumidores, uma vez que não atendem as normas e aos padrões microbiológicos estabelecidos. Estes resultados são semelhantes aos relatados por Palitot LBT et.al., 2017, ao realizar avaliação microbiológica de sucos oferecidos em uma Unidade de Alimentação e Nutrição Hospitalar, verificando que o suco de caju apresentou uma contagem de coliformes ($4,6 \times 10^2$ UFC/g) acima do permitido pela legislação (Brasil, 2019).



Considerando-se que os microrganismos investigados podem ser removidos ou inativados pelos processos de desinfecção e sanitização, as análises demonstram que a higienização de utensílios e equipamentos, como o liquidificador, tenha sido deficiente e por isso apresentaram resultado positivo para coliformes, assim como no estudo realizado por Zeni e Silva (2015), no qual foi desenvolvida uma pesquisa em duas Unidades de Alimentação e Nutrição do interior do Rio Grande do Sul, aonde equipamentos e utensílios, como a tábua de corte e o processador obtiveram resultado positivo para Coliformes.

Os resultados podem ser em parte explicados em parte pela ausência da garantia de qualidade microbiológica de água para consumo e higienização é inexistente, já que na localidade onde o estabelecimento se encontra, o sistema hídrico é operado precariamente pela captação de água bruta derivada de um canal de irrigação, que é bombeada até o reservatório sem qualquer tratamento e assistência técnica, ou seja, não existe qualquer controle de qualidade da água fornecida.

Nessa perspectiva, este fato justifica a não conformidade da amostra de água em relação a Portaria nº 888/2021, do ministério da saúde pois apesar de não apresentar *Pseudomonas aeruginosa*, há uma contagem elevada de coliformes totais na amostra ($5,1 \times 10^2$ UFC/mL). Este valor foi superior ao relatado em estudo onde observou-se que em três dos cinco restaurantes avaliados apresentaram resultado positivo para coliformes totais e termotolerantes em pelo menos uma das amostras (Carvalho, 2019).

Para as análises de *Escherichia Coli*, nenhuma das amostras apresentaram não conformidades, encontrando-se essa bactéria ausente no açaí, na calda de abacaxi, na água e nos utensílios. Resultados diferentes foram encontrados na pesquisa de Guimarães, Ferreira e Soares (2018), em que três dos dez utensílios utilizados em cozinha institucional e comercial localizados em Salvador - BA, apresentaram valor positivo para *E. coli*. Enquanto no estudo de Assis et.al., 2015, foi detectada a presença de *E. coli* em duas amostras de pizzas pré-prontas, que estavam sendo comercializadas na cidade de Pelotas-RS.



Tabela 1. Análises microbiológicas de superfície e alimentos de açaiteria localizada em uma cidade do sertão do São Francisco, 2021.

ITENS	MICRORGANISMOS			
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia Coli</i>	Coliformes Totais	<i>Pseudomonas Aeruginosa</i>
Liquidificador	-	Ausente	19 UFC/cm ²	-
Superfície De Apoio De Corte	-	Ausente	< 1 UFC/cm ²	-
Açaí	0 UFC/g	Ausente	1,4 x 10 ² UFC/g	-
Calda De Abacaxi	-	Ausente	6,6 x 10 ² UFC/g	-
Água	-	Ausente	5,1 x 10 ² UFC/mL	Ausente

Fonte: Autoras.

3.2. ANÁLISE DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS

As análises das condições higiênico-sanitárias nos serviços de alimentação possibilitam avaliar a qualidade do ambiente e estão diretamente associadas com o percentual de adequação, ou seja, um total de conformidade próximo a 100% descreve uma ótima condição do estabelecimento (Neumann & Fassina, 2016).

A partir do checklist aplicado na açaiteria, foi verificado que os itens apresentaram percentual de conformidade foi de 48,3% de adequação, sendo o estabelecimento classificado como grupo 3 (0 a 50% de atendimento dos itens), de acordo com a RDC nº 275/2002 (Brasil, 2002). Este índice assemelha-se à Silva e Santos, que após analisarem uma açaiteria e uma pizzaria, respectivamente, constataram a classificação equivalente ao grupo 3 (0 a 50% de atendimentos aos itens) conforme a RDC nº 275 (Silva et.al., 2017; Brasil, 2002; Santos et.al., 2021).

Isso sugere que o local necessita implantar as boas práticas, incluindo os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP's), a elaboração e implantação do Manual de Boas Práticas, a fim de melhorar o percentual de conformidade como define a legislação, além da contratação de um Responsável técnico.



Tabela 2. Distribuição do percentual (%) das conformidades e não conformidades por seção, de açaiteria, localizada em uma cidade do sertão do São Francisco, 2021.

Seções	Percentual de Conformidade (%)	Percentual de Não Conformidade (%)
I) Edificações e instalações	59,4%	40,6%
II) Higienização	48,2%	52,8%
III) Controle integrado de vetores e pragas	100%	0%
IV) Abastecimento de água	18,2%	81,8%
V) Manejo de resíduos	71,4%	28,6%
VI) Manipuladores	56,2%	43,8%
VII) Matérias primas, ingredientes e embalagens	82,4%	17,6%
VIII) Preparação de alimentos	52,4%	47,6%
IX) Armazenamento e transporte dos alimentos preparados	50%	50%
X) Exposição ao consumo	42,3%	57,7%
XI) Documentação e registro	0%	100%
XII) Responsabilidade	0%	100%
Média final	48,3%	51,7%

Fonte: Autoras.

Na seção I, referente às edificações e instalações, verificou-se na primeira visita um percentual de 59,4% de adequação. Este percentual foi superior ao descrito por Maia (2017), em suas análises, o qual constatou percentual de adequação equivalente a 15% em uma unidade de alimentação coletiva na cidade de Santa Maria (RS), consequente à disposição inadequada de utensílios e equipamentos, o que inviabiliza a articulação coerente e frequente do manejo e sanitização entre os manipuladores e funcionários (Maia, 2017).

Além da infraestrutura adequada, o emprego regular e adequado das práticas higienizantes e sanitizantes são imprescindíveis à inocuidade das preparações alimentícias, tendo-se em vista que tanto as mãos dos manipuladores quanto o modo de acondicionamento dos alimentos podem intensificar a disseminação de microrganismos indesejáveis (Vasques et.al., 2016).

Na seção II, foi constatado o percentual de 48.2% de conformidades, expressando práticas de higienização aquém do ideal, observadas pelo manuseio de



panos de prato consecutivamente durante o dia para a limpeza da superfície de mesa e utensílios, que intervém comprometendo a sanidade da superfície do copo de liquidificador, como pode-se verificar na Tabela 1.

Nesse sentido, o estabelecimento apresentava distribuição descoordenada dos equipamentos, utensílios e móveis, o que dificultava o manuseio coordenado e propiciava a exposição prolongada do alimento no ambiente, constituindo assim, um fator contribuinte à instalação e multiplicação microbiológica, especialmente quando considera-se que os manipuladores submetiam-se à higienização das mãos de forma veloz e esporádica, desconsiderando o uso adequado de detergente neutro e antisséptico.

Importante ressaltar que superfícies podem intervir à qualidade microbiológica durante a cadeia produtiva dos alimentos, refletindo dessa forma, o perfil higiênico-sanitário, portanto, as superfícies de utensílios, equipamentos e bancadas devem ser submetidas à sanitização periódica (Oliveira et.al., 2019).

Nesta perspectiva, o abastecimento de água é essencial ao estabelecimento alimentício para que tanto os utensílios, equipamentos e bancadas quanto a estrutura-física e os manipuladores de alimentos possam ser condicionados à procedimento de limpeza frequente e coerente, minimizando dessa forma a incidência de surtos de origem alimentar a partir da redução de microrganismos na cadeia produtiva e na fonte hídrica a partir do atendimento à Portaria nº 888/2021.

Na seção IV, constatou-se o teor de não conformidade equivalente à 81,8% o que pode ser consequente à escassa higienização periódica do reservatório hídrico e a fonte hídrica prover diretamente de um canal de irrigação, inviabilizando a oferta de assistência técnica e tratamento através da empresa de abastecimento público do município.

Sendo assim, os parâmetros irregulares identificados na procedência da disposição do abastecimento de água ao local, tornam a água suscetível à microrganismos, principalmente aos coliformes totais conforme pode-se observar na Tabela 1.

A constatação de coliformes totais em água é indicativo deficiência de qualidade higiênico-sanitária, tendo em vista que trata-se de uma classe que divide-se entre



gêneros e espécies, em que destaca-se a *Escherichia coli*, cuja contaminação se dá por via fecal (Alves et al, 2018; Sales et.al., 2015).

Com isso, o consumo de água e/ou alimentos contaminados podem viabilizar a ocorrência de infecção, podendo o indivíduo apresentar sintomas que vão desde vômitos, diarreia e dor de estômago à febre e náuseas. Os procedimentos destinados à preparação alimentícia e armazenamento e transporte dos alimentos preparados induzem a apresentar índices de conformidade em 52,4% e 50%, respectivamente. Contudo, os índices desses parâmetros são suscetíveis às deliberações estipuladas pelos funcionários destinados exclusivamente à manipulação dos alimentos, que condicionam ao percentual de conformidade equivalente a 56,2%.

A intervenção teórico-prática pelo fornecimento de capacitação deve ser direcionada principalmente aos manipuladores de alimentos, para que estes possam reconhecer a essencialidade da qualidade higiênico-sanitária dos alimentos à saúde dos seres humanos, considerando-se que a falta de conhecimento e a negligência são fatores frequentemente associados à difusão de doenças de origem alimentar atrelados à cenários higiênico-sanitários precários (Yamaguchi, 2021).

Posteriormente ao acompanhamento de um restaurante, constatou-se que a prestação de assessoria e capacitação da equipe por nutricionistas contribui consideravelmente para a salubridade dos alimentos preparados, sendo portanto, fundamental à qualidade e segurança dos alimentos (Tiboni, 2017). Diante disso, para a intervenção efetiva, faz-se necessária por responsável técnico legalmente capacitado já que o parâmetro referente à responsabilidade apresenta percentual de conformidade 0%, visando assim, a minimização de intercorrências desfavoráveis desde a recepção da mercadoria até a distribuição dos alimentos ao consumidor.

4. CONCLUSÃO

Os resultados do presente trabalho demonstram que há maior necessidade do controle e adequação dos parâmetros higiênico-sanitários empregados no serviço de alimentação sob estudo. A adoção e implementação dos parâmetros estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, assim como a presença e atuação de um responsável técnico, poderiam ter proporcionado melhores resultados higiênico-



sanitários ao estabelecimento. Evitando a instalação e a disseminação de microrganismos indesejáveis e a consequente presença de riscos físicos, químicos e biológicos, garantindo assim a saúde do consumidor.

Diante disso, foram utilizados métodos de verificação (checklist), documento no qual é possível diagnosticar falhas nas condições higiênico-sanitárias de Serviços de Alimentação, e a partir das não conformidades, o estabelecimento foi orientado a instalar as medidas corretivas e preventivas através da disponibilização de um plano de ação. Desse modo, o plano de ação englobou orientações sobre a adequada implantação das boas práticas com intuito de melhorar as condições de tratamento, fornecimento e distribuição da água e alimentos que são fatores determinantes que vão influenciar na qualidade microbiológica dos produtos comercializados.

REFERÊNCIAS

- AROUCHE, E.S.; SILVA, A.S.C.B.; GUSMÃO, C.S.; CANEIRO, J.C.; OLIVEIRA, C.R. Análise das condições higiênico-sanitárias de estabelecimentos manipuladores de juçara no município de São Luís - MA. **7º Simpósio de Segurança Alimentar** - Inovação com sustentabilidade; 27 - 29 de outubro de 2020.
- ANDRADE, J.K.S.; FERREIRA, M.G.Q.L.; SILVA, E.A.; OLIVEIRA, E.H.S.; NEGREIROS, H.A.; SOUZA, P.V.; SANTOS, G.M.; BARROS, N.V.A. Qualidade microbiológica de polpas de açaí comercializadas em um estado do nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 14, n. 2, p. 226-236, 2020.
- ASSIS, D.A.; MENEGAZZI, G.S.; NASCIMENTO, L.A.; DUARTE, T.G.; VILANOVA, L.B.; MACHADO, M.R.G. Avaliação microbiológica de pizzas pré-prontas comercializadas na cidade de Pelotas-RS. **5º Simpósio de Segurança Alimentar Alimentação e Saúde**; 26-29 de maio de 2015.
- ALVES, S.G.S.; ATAIDE, C.D.G.; SILVA, J.X. Análise Microbiológica de coliformes totais e termotolerantes em água de bebedouros de um parque público de Brasília, Distrito Federal. **Rev. Cient**, Sena Aires, v. 7, n. 1, p. 12-7, 2018.
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa N° 60, de 23 de Dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União** 2029; 23 dez. [página da internet]. [acessado em 2021 nov 08]. Disponível em:<<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-60-de-23-de-dezembro-de-2019-235332356>>.
- BRASIL, Ministério da saúde. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. Procedimentos de controle e de vigilância padrão de potabilidade. a qualidade



da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União** 2021; 14 de maio. [página da internet]. [acessado em: 2021 nov 08]. Disponível em:<<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>>.

Barcelos IB, Valiatti TB, Almeida FKV, Prazeres PFL, Silva W, Sobral F, Romão NF, Calegari GM. Qualidade Microbiológica de Polpas de Açaí Comercializadas no Município de Ji – Paraná, Rondônia. UNICIÊNCIAS. Rondônia 2017.

BRASIL. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados e aplicados aos Estabelecimentos

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA. Resolução → RDC Nº 216, de 15 de Setembro de 2004. Estabelece procedimentos de boas práticas para serviço de alimentação, garantindo as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 setembro de 2004.

COSTA, S.C.F.C.; GOMES, M.C.F.; ERAZO, F.; CARVALHO, E.S.; ALENCAR, Y.B. Análise da qualidade microbiológica de polpas de açaí comercializadas em cinco feiras livres da cidade de Manaus. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 47667-47677, 2020.

CARVALHO, F.A. Qualidade da água utilizada em restaurantes da cidade de Salgueiro-PE. [Dissertação]. **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano**. 2018.

FREITAS, T.P.; COSTA, T.D.; XIMENES, G.R.; SILVA, C.S. Condições higiênico-sanitárias de padarias de uma cidade do sertão pernambucano. *Nutrição em foco: uma abordagem holística* (VOL. II). Piracanjuba-GO: **Editora Conhecimento Livre**. 2020.

GUIMARÃES, B.S.; FERREIRA, R.S.; SOARES, L.S. Perfil microbiológico de utensílios em unidade de alimentação e nutrição comercial e institucional de Salvador, BA. **Rev. Higiene Alimentar**, v. 32, n. 284/285, p. 36-40, 2018.

JESUS, L.M.S.; BRITO, R.S.; NASCIMENTO, J.F.; VIEIRA, T.R.; SOARES, N.R.M.; SILVA JUNIOR, A.C.S. Avaliação microbiológica do açaí comercializado no bairro Santa Rita, Macapá-Amapá. **Revista Arquivos Científicos**, v. 1, n. 2, p. 21-27, 2018.

MAIA, M.O. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de uma lanchonete no município de Limoeiro do Norte-CE. **Revista RevInter**, v. 10, n. 1, p. 45-56, 2017.

NETO AFN, Vasconcelos CEC, Figueiredo EL. Avaliação higiênico-sanitária e microbiológica de estabelecimentos que comercializam açaí (Euterpe oleracea



Mart.) em Igarapé-Miri – Pará. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 9, n. 2, p. 15-29, 2018.

NEUMANN, L.; FASSINA, P. Verificação de boas práticas em uma unidade de alimentação e nutrição de um município do Vale do Taquari-RS. **Revista Uningá Review** 2, v. 2, n. 1, p. 13-22, 2016.

OLIVEIRA, A.S.S.S.; MACEDO, J.L.; PEREIRA, I.C.; SOARES, E.L.P.; GOMES, F.O.; ASSUNÇÃO, M.J.S.M. Análise microbiológica de manipuladores e superfícies de manipulação de escolas públicas. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**. v. 8, n. 3, p. 01-13, 2019.

PALLOT, L. E. B. T., MORAES, M. S., MOURA, J. E. F. dos S., LINS, A. D. F., Oliveira, A. P. de, & Quirino, D. J. G. Avaliação microbiológica de sucos ofertados em uma Unidade de Alimentação e Nutrição Hospitalar. **Revista agropecuária técnica**, v. 38, n. 4, p. 200-205, 2017

PEREIRA, A.S.; SHITSUKA, D.M.; PARREIRA, F.J. METODOLOGIA DA PESQUISA CIENTÍFICA. Rio Grande do Sul. **UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA**; 2018.

SALES, W.B.; TUNALA, J.F.; VASCO, J.F.M.; RAVAZZANI, E.D.A.; CAVEIÃO, C. Ocorrência de Coliformes Totais e Termotolerantes em pastéis fritos vendidos em bares no centro de Curitiba-PR. **Demetra: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v. 10, n. 1 p. 77-85, 2015.

TIBONI, G.S. Avaliação das condições higiênico-sanitárias antes e após avaliação do nutricionista em um restaurante comercial do município de Cotia, SP. **Revista Higiene Alimentar**, v. 31, n. 274/275, p. 60-65, 2017.

ZENI, B.S.; SILVA, A.B.G. Avaliação Higiênico Sanitária de equipamentos utensílios e instalações em uan. **Revista Higiene Alimentar**, Higienistas alimentares reúnem-se em Búzios, RJ, v. 29, n. 242/243, p. 66, 2015.

YAMAGUCHI, K.K.L.; COSTA, A.B.P.L.; OLIVEIRA, A.L.F.M.; COSTA, J.B.S. Conhecer para prevenir: boas práticas de higienização e manipulação de açaí. **Revista Eletrônica de Extensão - Extensio**, Santa Catarina, v. 18, n. 28, p. 44-59, 2021.



CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DO QUEIJO TIPO MINAS FRESCAL EM FEIRAS LIVRES: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

HYGIENIC AND SANITARY CONDITIONS OF MINAS FRESCAL TYPE CHEESE IN FREE FAIRS: AN INTEGRATIVE REVIEW

DOI: 10.51859/AMPLA.DES2325-6

Maíra Bezerra da Silva ¹

Vitória Celeste Barbosa Lopes ¹

Éveny Emanuele Carlos de Moura ¹

Yara Karla Silveira Sousa ¹

Daniel Barbosa Gregório de Sena ¹

Lidiane Pinto de Mendonça ²

¹ Discentes do curso de Nutrição. Faculdade Nova Esperança de Mossoró

² Professora do curso de Nutrição. Faculdade Nova Esperança de Mossoró

RESUMO

Essa revisão teve como objetivo analisar as condições higiênico-sanitárias da venda de queijos tipo minas frescal em feiras livres a partir de levantamentos bibliográficos. Assim, teve como base de buscas o Google Acadêmico e após isso, foi feito o delineamento seguindo os critérios de inclusão e exclusão, sendo encontradas 8 referências. Dessa forma, dos estudos encontrados 86,1 % encontram-se em desconformidade com os padrões estabelecidos pela Resolução de Diretoria Colegiada - RDC Nº 12, e apenas um (12,5 %) em conformidade. Com isso, constatou-se que são necessárias boas práticas de fabricação bem como a manipulação desse produto no processo de armazenamento e comercialização para diminuição de riscos à saúde do consumidor.

Palavras-chave: Feiras livres. Condições higiênico-sanitárias. Queijo minas frescal.

ABSTRACT

This review aimed to analyze the hygienic-sanitary conditions of the sale of Minas Frescal cheeses in open markets from bibliographic surveys. Thus, it was based on Google Scholar searches and after that, the design is made following the inclusion and exclusion criteria, 8 references were found. Thus, of the studies found, 86.1% are in disagreement with the standards established by the Resolution of the Collegiate Board of Directors - RDC No. 12, and only one, 12.5%, is in compliance. With this, it was found that good manufacturing practices are necessary as well as the handling of this product in the storage and marketing process to reduce risks to consumer health.

Keywords: Free fairs. Hygienic-sanitary conditions. Fresh Minas cheese.



1. INTRODUÇÃO

A produção do queijo do tipo minas frescal tem grande relação com as práticas culturais da região de Minas Gerais, que é difundida, posteriormente para todo o Brasil, como também, um retorno do investimento para diversas famílias que fazem a produção artesanal do queijo frescal. Esse passou a ser considerado patrimônio imaterial brasileiro em 15 de maio de 2008 pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) (VINHA; BARBOZA, 2010).

O processo de produção do queijo tipo minas frescal de modo geral, seria a obtenção do leite e depois realizada a pasteurização, preparo do leite para a coagulação, agitação da massa, enformagem e salga. O queijo frescal não passa por processo de prensagem e nem maturação devido a isso, é um alimento de alta umidade e um queijo semi gordo (BRASIL, 2004). Por ser de alta umidade e elevada atividade de água, é mais suscetível a ação de bactérias patogênicas e deteriorantes, tendo assim maiores chances de ocasionar perigo à saúde do consumidor (SOUZA; CUNHA, 2012).

Segundo o Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor -IDEC - as feiras livres brasileiras estão em ascensão para comercialização de produtos orgânicos e artesanais. As pessoas buscam por uma qualidade de vida melhor, sem o uso de agrotóxicos e com o custo menor que supermercados. Para Santos (2005), a feira livre oferece a possibilidade do consumidor comparar preços de diferentes feirantes do mesmo produto sem ter que fazer grandes deslocamentos, caso fosse em diferentes supermercados comparar preços.

A comercialização de queijos tipo minas frescal em feiras deve ser seguido por um conjunto de boas práticas, uma vez que, doenças transmitidas por alimentos- DTA's estão diretamente ligadas a ingestão de alimentos que estão contaminados por microrganismo patogênicos, toxinas ou substâncias químicas. A exposição a esses microrganismos da produção a venda é um grande fator de risco à saúde da população consumidora de alimentos provindos desses ambientes (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

Levando em consideração a falta de higiene no processo de produção, armazenamento e comercialização de queijos frescos e sua comercialização em feiras livres, o presente estudo tem como objetivo analisar as condições higiênico-sanitárias



do queijo tipo minas frescal comercializado em feiras livres através de uma revisão integrativa.

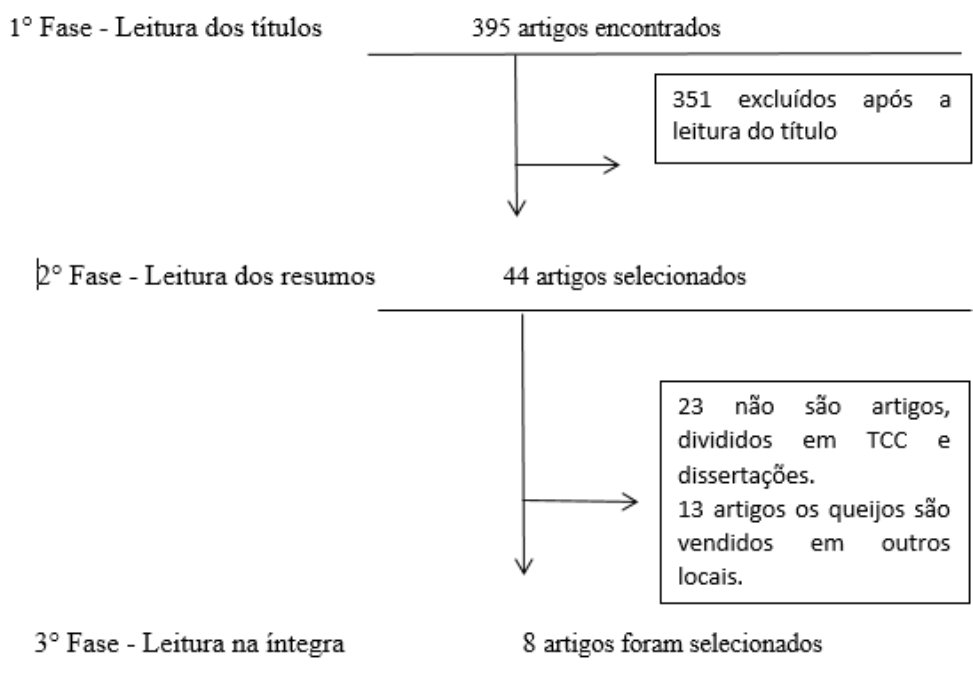
2. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa, definida como um método que proporciona a síntese de conhecimento e a incorporação da aplicabilidade de resultados de estudos significativos na prática (SOUZA *et al.*, 2010).

O presente estudo foi realizado em buscas no Google Acadêmico, através das palavras chaves “condições higiênico-sanitárias” “venda em feira” “queijo tipo minas frescal”. São indexados como critérios de inclusão os artigos científicos publicados em período de 2015 a 2020, publicados na língua portuguesa ou inglesa e relacionados sobre queijo frescal que são comercializados em feiras livres. Foram excluídos trabalho de conclusão de curso, teses, dissertações e revisão de literatura. Foram desprezados qualquer outro tipo de queijo que não seja o queijo tipo minas frescal e o local de venda como varejões, comércios, supermercados e mercados públicos.

A busca dos estudos se deu em três etapas. Na 1ª foi realizada a leitura do título, na 2ª etapa foi realizada a leitura do resumo e na 3ª a leitura de todo artigo na íntegra. Na primeira etapa foram encontrados 395 trabalhos, sendo estes feito apenas a leitura do título, após a leitura permaneceram 44 trabalhos, os outros 351 são excluídos. Na próxima fase 23 não estavam de acordo com o critério de inclusão que estes 23 são divididos em trabalho de conclusão de curso e dissertações. Outro critério de exclusão de mais 13 estudos são que o queijo frescal não está sendo comercializados em feira livre. Na terceira fase do processo de seleção, dos 395 trabalhos apenas 8 trabalhos foram selecionados, criteriosamente, de acordo com os critérios abordados nesta revisão. Esses dados se encontram no fluxograma 1.

Figura 1. processo de seleção dos artigos publicados sobre condições higiênico-sanitárias da venda do queijo tipo minas frescal.



Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são mostradas as informações contidas nos artigos selecionados, onde os 8 artigos foram realizados para a identificação, análise, verificação e avaliação dos agentes contaminantes no processo de comercialização em feiras livres do queijo tipo minas frescal. Dos estudos analisados destaca-se que 7 artigos apresentam contaminantes que são prejudiciais e que põe risco à saúde da população. Apenas 1 encontra-se de acordo com as normas padrões consultados na RDC nº 12, de janeiro de 2001.

Tabela 1- caracterização da leitura e análise dos artigos

Referência	Título	Objetivo	Resultados
1-ANDRADE, Karielly Amaral <i>et al.</i> , 2018.	Qualidade microbiológica de queijos comercializados nas feiras livres do município de Unaí, MG, Brasil	Avaliar a qualidade microbiológica de queijos produzidos com leite cru comercializados nas feiras.	Entre as amostras analisadas, sete Apresentaram contagem de coliformes totais $\geq 1.100 \text{ NMPg}^{-1}$ e cinco apresentaram contagem de coliformes termotolerantes $\geq 1.100 \text{ NMP g}^{-1}$. A contagem de bolores e leveduras variaram entre $2,44 \times 10^6$ para $>3,0 \times 10^8 \text{ UFC g}^{-1}$ e a contagem de

Referência	Título	Objetivo	Resultados
			aeróbios mesofílicos variaram de $1,92 \times 10^7$ para $> 3,0 \times 10^9$ UFC g ⁻¹
2-PINTO, Natany Dutra <i>et al.</i> , 2020.	Qualidade microbiológica de queijo minas frescal.	Avaliar a presença de microrganismo prejudiciais a saúde humana em queijos minas frescal.	Nas amostras de feiras foi encontrado limites superiores aos aceitáveis de Coliformes totais, <i>Staphylococcus</i> sp e <i>Escherichia coli</i> .
3-MENDES, Letícia Aparecida Barbosa <i>et al.</i> , 2018.	Avaliação da presença de estafilococos coagulase positiva em “queijo minas artesanal” comercializados na microrregião de Bom Despacho-MG.	Avaliar a presença de estafilococos em queijo minas artesanal.	A amostra excedeu a quantidade limite de cepas de <i>estafilococos</i> coagulase positiva, e estafilococos coagulase negativo.
4-DE SOUSA, Tainara Leal <i>et al.</i> , 2020.	Avaliação físico-química e microbiológica de queijo minas frescal comercializado em feiras livres de Goiás.	Analisar a presença dos microrganismos Coliformes totais, Coliformes termotolerantes, <i>Salmonella</i> , e avaliar pH e acidez em queijos minas frescal.	As amostras encontravam-se dentro dos padrões permitidos pelas legislações consultadas.
5-LIMA, Anabele Azevedo; CARDOSO, Anna Júlia Vieira Santana, 2019.	Qualidade microbiológica de queijo Minas frescal, artesanal, comercializados em feiras livres do Distrito Federal.	Avaliar o perfil microbiológico do queijo frescal por meio de quantificação e qualificação de Coliformes totais, Termotolerantes e <i>Salmonella</i> sp	Foi detectada presença de Coliformes totais, termotolerantes em 100 % das amostras e 95 % de presença de <i>Salmonella</i> .
6-FEITOSA, Sarah Borges <i>et al.</i> , 2016.	Caracterização microbiológica do queijo minas frescal comercializado em feiras livres.	Identificar e descrever os possíveis contaminantes do queijo.	A presença de <i>S. aureus</i> , <i>Staphylococcus</i> sp, Coliformes Totais, Coliformes Fecais.
7-VALIATTI, Tiago Barcelos <i>et al.</i> , 2015.	Avaliação das condições higiênicas sanitárias de queijos tipo minas frescal comercializados em feiras no município de JI-Paraná.	Verificar as condições higiênicas sanitárias de 4 amostras de queijo minas frescal.	100% das amostras apresentaram Coliformes termotolerantes, altas taxas de coliformes totais e ausência de <i>Staphylococcus</i> e <i>Salmonella</i> .
8-DUARTE, Phelipe Magalhães <i>et al.</i> , 2020.	Avaliação microbiológica de queijos artesanais comercializados em Primavera do Leste - MT.	Identificar agentes microbiológicos em queijos informais do tipo minas frescal comercializados em feiras.	Foi encontrado nos produtos coletados <i>Staphylococcus sciuri</i> , <i>Staphylococcus</i> species, <i>Enterobacter</i> aerogenes, cloacae, <i>Acinetobacter baumannii</i> complex/haemolyticus e <i>Cedecea</i> species.

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.



Conforme o exposto na tabela 1, as referências utilizaram análise laboratorial de acordo NPM/g - Número Mais Provável, UFC/g - Unidades Formadoras de Colônia por grama seguindo a RDC N°12 de janeiro de 2001. Nos trabalhos, evidenciar-se a presença de agentes microbiológicos que afetam a saúde do consumidor por doenças relacionadas as condições higiênico-sanitárias na produção e distribuição.

No estudo de Andrade e colaboradores (2018), 10 amostras foram analisadas, sendo 7 contaminadas com Coliformes totais iguais ou superiores a 1100 NMP/g⁻¹. E ainda, as análises constaram a presença de Coliformes Termotolerantes com números maiores que o permitido pela RDC N° 12 de janeiro de 2001 (5×10^2 NMP g⁻¹), onde a contagem desse microrganismo teve em 50 % com indicadores maiores ou igual a 1100 NMP g⁻¹. A presença de Coliformes Totais e Termotolerantes determina-se pelas más condições higiênicos sanitárias no processo de produção, armazenamento, conservação e comercialização (SILVA *et al.*, 2010). Segundo Scherer e colaboradores (2015), a presença de termotolerantes é um indicativo de contaminação fecal, sugerindo assim condições higiênico-sanitárias inadequadas.

Ainda na referência 1, o autor encontrou em suas análises a contagem variada de mesófilos aeróbios estritos e facultativos de $1,92 \times 10^7$ UFC g⁻¹ a $3,00 \times 10^9$ UFC g⁻¹. A contagem de bolores e leveduras com valores medidos de acordo com as unidades formadoras de colônias nas amostras variaram de $2,44 \times 10^6$ UFC g⁻¹ a $3,00 \times 10^9$ g⁻¹.

Os queijos fabricados a partir de leite cru apresentaram altos valores, entretanto, não há referências na legislação quanto a valores, no entanto, com os resultados do estudo, fica associado a condições falhas de armazenamento e no processamento dessas amostras analisadas. Além disso, a presença de bolores leveduras segundo a Portaria IMA N° 1670, de 29 de outubro de 2016, esses valores estão em desacordo com o permitido que são limitados a 5×10^2 UFC g⁻¹, indicando deficiência nos procedimentos de higienização, sanitização e de conservação.

Em seu estudo Pinto, e colaboradores (2020) analisou 12 amostras provenientes de feiras livres se encontravam com alta contaminação por Coliformes Totais com valores >1100 NMP/g. Verificou-se também a contaminação microbiológica por *Escherichia Coli*, essa alteração constava nas amostras que foram adquiridas nas feiras livres (n- 11). Isso, deve-se a ausência de boas práticas de fabricação, contaminação



cruzada e más condições de armazenamento e distribuição (SOUZA *et al.*, 2017). Foi verificado *Staphylococcus* sp. em 100 % dos queijos, variando de 4 a incontáveis colônias por placa. A presença de *S. aureus* faz a produção de enterotoxinas, sendo um grande veiculador causador de toxinfecção alimentar levado por associação de falta de práticas higiênicas e manipulação inadequada (LOGUERCI; ALEIXO, 2001).

Em seguida, o estudo de referência 3, analisou amostras de queijos minas frescal atribuindo testes da Catalase e de coloração gram. A amostra de queijo tipo minas frescal que foi adquirida em feira livre deu positivo no teste de coagulase, em valores de 5×10^3 UFC/g. Em comparação com os valores estabelecidos pelo Ministério da Agricultura na RDC Nº 12 de 2 de janeiro de 2001 a quantidade de cepas de *Estafilococcus* coagulase positiva ultrapassa o limite de 103 UFC/g. O estudo também constou a presença de *Estafilococcus* coagulase negativa o que também representa condições de higiene insatisfatórias (MENDES *et al.*, 2018).

O estudo de referência 4, de Sousa e colaboradores (2020) foi o único nessa revisão que ficou em conformidade com a leis vigentes. Em suas análises não foram apresentados valores maiores que os padrões limites para Coliformes Totais, de acordo com a RDC Nº 12 de Janeiro de 2001, as amostras tiveram valor de $2,4 \times 10^2$ NMP/g. A presença de Coliformes Termotolerantes teve a quantidade nas amostras de $> 3,0$ NMP/g, também de acordo com a legislação que é permitido o valor máximo de $> 9,0$ NMP/g.

Outro microrganismo analisado foram as bactérias do gênero *Salmonella*, e também com ausência do patógeno, de acordo com normas vigentes na legislação, onde fica estabelecido que em 25 gramas do queijo não pode haver a presença de *Salmonella* (BRASIL, 2001). A análise constou a ausência em todas as amostras. A contaminação por *Salmonella* está relacionada com a manipulação e hábitos higiênicos ineficientes na fabricação do queijo frescal, como pasteurização inadequada e utilização de leite cru (BORGES *et al.*, 2010). A ausência por sua vez pode estar relacionada com a presença de bactérias lácticas que são um meio do queijo ser adverso a sobrevivência de microrganismos patogênicos (ANDRADE *et al.*, 2006). Outro fator que pode ter contribuído foi a pasteurização, que é um meio de eliminar patógenos e redução de deteriorantes (PERRY, 2004).



Ainda tratando-se da referência 4, de acordo com os testes físico-químicos, houve um aumento da acidez ao longo do tempo de armazenamento para todas as temperaturas, sendo diretamente ligado ao fato da formação de bactérias lácticas, mesófilos e psicrotóxicos.

Diferentemente da referência anterior, os autores Lima e Cardoso (2018) encontram em suas análises a presença em 95 % das amostras contaminadas por *Salmonella* sp. Das 20 amostras analisadas, 1 amostra (5 %) não apresentou contaminação por *Salmonella* sp., 4 amostras (20 %) apresentaram entre 1 e 50 UFC/g, 3 amostras (15 %) apresentaram entre 51 e 100 UFC/g e 12 amostras (60 %) apresentaram mais de 100 UFC/g. Verificou-se que todas as amostras estavam contaminadas por Coliformes Termotolerantes. Dessa forma, esses queijos não são apropriados para o consumo, pois apresentam risco à saúde do consumidor.

Feitosa e colaboradores (2016) verificou o maior percentual de colônias incontáveis no tempo de estiagem 83,78 % das amostras e 48,65 % em tempos de água na diluição 10^1 UFC/g apresentando contagens acima do aceitável pela ANVISA (BRASIL, 2001) ($5 \cdot 10^2$ UFC/g). Ao contrário do que notou-se na diluição 10^1 UFC/g, o maior percentual de contagem de colônias da diluição 10^7 UFC/g é de 10^1 apresentando 67,57 % na época das águas e 54,05 % na época de estiagem. As porcentagens dos microrganismos em tempo de águas são de 100 % para Coliforme Total, 78,38 % de Coliforme Fecal, 35,14 % de *Staphylococcus aureus* e 5,41 % para *Staphylococcus* sp. Os valores percentis para o tempo de estiagem são 86,49 % para Coliforme Total, 62,16 % de Coliforme termotolerantes, 27,03 % de *S. aureus* e 2,70 % para *Staphylococcus* sp.

Similarmente a referência 7, analisou Coliformes Totais e Termotolerantes. Os valores de coliformes termotolerantes ultrapassaram o limite estabelecido pela RDC Nº12, na análise todas as amostras (4) constaram valores $>1,0 \times 10^3$. Coliformes Totais na análise também tiveram valores $>1,0 \times 10^3$. Segundo Landgraf e colaboradores (2005), a presença desse microrganismo é diretamente ligada a qualidade higiênico-sanitária, quanto maior a alteração mais precária é a condição higiênica.

Adicionalmente, o estudo de referência 7 também analisou *Staphylococcus* e *Salmonella*. Verificou-se a ausência de *Staphylococcus* coagulase positiva nas 4 amostras, esses obtiveram valores menores que o estabelecido pela ANVISA, no qual



tem valor máximo permitido de $1,0 \times 10^3$ UFC/g. Os autores também constataram a ausência de *Salmonella* nas amostras analisadas.

Na referência 8 os autores Duarte e colaboradores (2019) encontraram em suas análises laboratoriais agentes contaminantes em todas amostras coletadas. Dentro dos contaminantes estavam os microrganismos *Staphylococcus sciuri*, *Staphylococcus species* e *Enterobacter aerogenes*. A alteração microbiológica causada por cepas patogênicas de *Enterobacter*, são causadas pela contaminação fecal-oral, e levam a problemas gastrointestinais relacionados ao consumo alimentar (MEYER; PICOLI, 2011).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise dos 8 estudos, constatou-se que 86,1 % dos resultados encontra-se em desconformidade com os padrões estabelecidos pela RDC Nº 12. Apenas um trabalho (12,5 %), está de acordo com as leis vigentes. Dessa forma, são necessárias ações de boas práticas de fabricação aplicadas corretamente, pois condições higiênico-sanitárias são de extrema importância, visto que, esse processo é primordial para uma boa qualidade do produto. Considera-se que as Boas Práticas de Fabricação são procedimentos essenciais nos estabelecimentos e nas unidades de alimentação, a fim de garantir a qualidade higiênico-sanitária dos produtos

Além disso, as condições higiênico-sanitárias no processo de produção, armazenamento e até mesmo no momento da venda desse queijo são necessárias atribuições de qualidade visto que, trata-se de um alimento que será consumido e, consequentemente, esse queijo deve estar em condições apropriadas, pois este pode colocar risco à saúde do consumidor.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, C. C. P. de; MANDELLI, F.; DELAMARE, A. P. L.; ECHEVERRIGARAY, S. **Estudo de bactérias lácticas na produção de queijo serrano**. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 58, 2006, Florianópolis. Reunião... Florianópolis: [s.n.], 2006.
- ANDRADE, Karielly Amaral et al. **QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS COMERCIALIZADOS NAS FEIRAS LIVRES DO MUNICÍPIO DE UNAÍ, MG, BRASIL**. 2018.



- BORGES, M. F.; ANDRADE, A. P. C. de; MACHADO, T. F. **Salmonelose Associada ao Consumo de Leite e Produtos Lácteos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. **Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. **Dispõe sobre regulamento técnico de Boas Práticas para serviços de alimentação**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 set. 2004. Seção 1.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução nº 12 de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)**. Diário Oficial da União, n. 7, jan. 2001. p.45-53. Seção 1.
- Brasil. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Aprova o Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1, nº 7-E. p. 45-53.
- BRASIL. (2001). Agência Nacional de Vigilância Sanitária ANVISA. Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) n. 12, de 02 de janeiro de 2001. **Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União, Brasília, 10 de janeiro, 2001. Seção 1, p.45-53. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2001/res0012_02_01_2001.html
- BRASIL. (2004). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 04, de 01 de Março de 2004. **Inclusão do termo muito na expressão alta umidade nos itens 2.2 (Classificação), 4.2.3 (Requisitos Físico-Químicos) e 5.1 (Aditivos), no Regulamento Técnico para fixação de identidade e qualidade do queijo Minas frescal**.
- BURITI, F. C. A.; ROCHA, J. S.; SAAD, S. M. I. (2005). Incorporation of Lactobacillus acidophilus in Minas fresh cheese and implications for textural and sensorial properties during storage. **International Dairy Journal**, Campinas-SP, v. 15, n. 12, p. 1279-1288, 2005
- DE SOUSA, Tainara Leal et al. AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO MINAS FRESCAL COMERCIALIZADO EM FEIRAS LIVRES DE GOIÁS. Alimentos: **Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, v. 1, n. 5, p. 117-132, 2020. Disponível em: Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria Nº 1670 <http://ima.mg.gov.br/institucional/portarias#ano-2016>. Acesso em: 26 de set. 2020.



- DUARTE, Phelipe Magalhães et al. Avaliação microbiológica de queijos artesanais comercializados em Primavera do Leste-MT. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**. Volume 6, p. 46.
- FEITOSA, Sarah Borges et al. Caracterização microbiológica do queijo minas frescal comercializado em feiras livres. **Saúde & Ciência em Ação**, v. 2, n. 2, p. 1-14, 2016.
- FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005, 196p.
- LIMA, Anabele Azevedo; CARDOSO, Anna Júlia Vieira Santana. Qualidade microbiológica de queijo Minas frescal, artesanal, comercializados em feiras livres do Distrito Federal/Microbiological quality of Minas Frescal Cheese, handcrafted, marketed at free fairs of the Federal District. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 9, p. 13673-13688, 2019.
- LOGUERCIO, A.P.; ALEIXO, J.A.G. Microbiologia do queijo tipo minas frescal produzido artesanalmente. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.31, n.6, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?lng=em>. Acesso em: 18 de set. 2005.
- Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos e água**. 4.ed. São Paulo: Livraria Varela; 2010.
- MANUAL INTEGRADO DE VIGILÂNCIA, PREVENÇÃO E CONTROLE DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS**. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_integrado_vigilancia_doencas_alimentos.pdf. Acesso em: 25 set. 2020.
- MENDES, Letícia Aparecida Barbosa et al. **Avaliação da presença de estafilococos coagulase positiva em “queijo minas artesanal” comercializados na microrregião de Bom Despacho-MG**.
- MEYER, G.; PICOLI S. U. Fenótipos de betalactamases em *Klebsiella pneumoniae* de hospital de emergência de Porto Alegre. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 47, n. 1, p. 24–31, 2011.
- PERRY, K. S. P. Queijos: Aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**, v. 27, n. 2, 293-300, 2004.
- PINTO, Natany Dutra et al. Qualidade microbiológica de queijo minas frescal. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 6, p. 14, 2020.
- PLATAFORMA DE COMIDA DE VERDADE. Disponível em: <https://idec.org.br/noticia/idec-divulga-iniciativas-que-vendem-alimentos-saudaveis-durante-pandemia>. Acesso em: 25 set. 2020.
- QUEIJO ARTESANAL DE MINAS VIRA PATRIMÔNIO CULTURAL. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/noticias/detalhes/2033> Acesso em: 25 set. 2020.



- SANTOS, A. R. A feira livre da Avenida Saul Elkind em Londrina-PR. **GEOGRAFIA: Revista do Departamento de Geociências** v. 14, n. 1, jan./jun. 2005. Disponível em <<http://www.geo.uel.br/revista>>.
- Scherer, K., Eichelberg, G., Stulp, S. and Sperotto, R.A. 2015. Avaliação bacteriológica e físico-química de águas de irrigação, solo e alface (*Lactuca sativa* L.). **Revista Ambiente e Água** 11(3):665-675.
- SILVA N, Junqueira VCA, Silveira NFA, Tanwaki MH, Dos Santos RFS, Gomes RAR. Silva, N. C.; Tunes, R. M. M.; & Cunha, M. F. (2012) Avaliação química de queijos Minas artesanais frescos e curados em Uberaba, MG. **PUBVET**, Londrina, 6(16) 203, Art. 1358, 2012.
- Silva, N., Junqueira, V.C.A., Silveira, N.F.A., Taniwaki, M.H., Santos R.F.S. and Gomes R.A.R. 2010. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. São Paulo: Varela, 624.
- SOUZA, I. A. de; Giovannetti, A. C. da S.; Santos, L. G. de F.; Gandra, S. O. da S.; Martins, M. L.; & Ramos, A. de L. S. (2017) Mineira. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, 72(3):152-162.
- Souza, Marcela Tavares de, MICHELLY Dias da Silva, and Rachel de Carvalho. "Revisão integrativa: o que é e como fazer." Einstein (São Paulo) 8.1 (2010): 102-106.
- VALIATTI, Tiago Barcelos et al. AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO SANITÁRIAS DE QUEIJOS TIPO MINAS FRESCAL COMERCIALIZADOS EM FEIRAS NO MUNICÍPIO JI-PARANÁ. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, v. 6, n. 1, p. 59-68, 2015.
- VINHA, Mariana Barboza et al. Socioeconomic factors in the production of fresh cheese in family agribusiness of Viçosa, MG, Brazil. **Ciência Rural**, v. 40, n. 9, p. 2023-2029, 2010.



SEGURANÇA ALIMENTAR E PRINCIPAIS PATÓGENOS NO SETOR LÁCTEO

FOOD SAFETY AND MAIN PATHOGENS IN DAIRY SECTOR

DOI: 10.51859/AMPLLA.DES2325-7

Luiz Eduardo Coelho Nurimberg ¹

Maiara Bruna Picinatto ²

Janaina Melati ³

Ivane Benedetti Tonial ⁴

¹ Mestrando em Tecnologia de Alimentos: Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos - UTFPR

² Mestranda em Tecnologia de Alimentos: Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos - UTFPR

³ Docente do Centro Universitário Unisep - Departamento de Controle de Qualidade em Alimentos - CEUUN

⁴ Docente do Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos – UTFPR.

RESUMO

O leite é um dos principais alimentos de origem animal por ser bastante amplo e muito consumido pela população. Neste trabalho, buscou-se abordar a questão da segurança alimentar no setor lácteo e os principais microrganismos responsáveis por disseminar doenças de origem alimentar. Dentre os microrganismos patógenos encontra-se a *Escherichia coli*, o *Staphylococcus aureus*, a *Salmonella* spp. e a *Listeria monocytogenes*. De modo geral, esses microrganismos podem ser eliminados ou evitados com a adoção de boas práticas agropecuárias, boas práticas de produção e tratamento térmico. Assim, o uso de condições adequadas de higiene e sanitização, além do emprego de um tratamento térmico adequado, bem como a sanidade animal pode reduzir a presença destes patógenos garantindo ao consumidor um alimento de qualidade e livre de contaminações.

Palavras-chave: Setor lácteo. Segurança alimentar. Microrganismos.

ABSTRACT

Milk is one of the main foods of animal origin because it is quite large and widely consumed by the population. This study aimed to address the issue of food security in the dairy sector and the main microorganisms responsible for disseminating food diseases. Pathogenic microorganisms are *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. and *Listeria monocytogenes*. In general, these microorganisms can be eliminated or avoided by the adoption of good agricultural practices, good production practices and heat treatment. Thus, the use of adequate hygiene and sanitization conditions, in addition to the use of an adequate heat treatment, as well as animal health can reduce the presence of these pathogens ensuring the consumer a quality food and free of contamination.

Keywords: Dairy sector. Food safety. Microorganisms.



1. INTRODUÇÃO

Para garantir a qualidade microbiológica na cadeia produtiva do leite, boas práticas de produção, bem como condições adequadas de higiene e cuidados no armazenamento e transporte da matéria prima e do produto final devem ser adotados (SIMPLÍCIO, 2020; COELHO et al., 2021).

Os produtos lácteos por serem amplamente consumidos e fazerem parte da dieta diária de grande parte da população, devem apresentar boa qualidade nutricional e estarem livres de qualquer forma de contaminação, garantindo assim a segurança alimentar (ZANELA et al., 2021).

A principal forma de contaminação deste setor, deve-se a presença de microrganismos (COELHO et al., 2021), dos quais, os denominados patogênicos, exigem maior grau de atenção, por ocasionar doenças e afetar a saúde do consumidor.

Dentre os microrganismos que podem afetar diretamente a saúde do consumidor, encontra-se a *Escherichi coli* (*E. coli*), o *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), a *Salmonella* e a *Listeria monocytogenes*. A presença de *E. coli* na cadeia leiteira, deve-se a procedimentos inadequados de higiene sanitária, podendo estar presente em todas as etapas do processamento (WASHABAUGH et al., 2019).

O *S. aureus* é responsável por causar diversos tipos de doenças, desde infecções simples até graves (GORDON et al., 2021), sendo proliferada especialmente durante a ordenha (DAMASCENO et al., 2020). Esse microrganismo também é responsável em produzir toxina, entre elas a estafilocócica e a toxina 1, as quais são frequentemente encontradas no leite.

A *Salmonella* tem como principal veículo o leite, e seus derivados, no entanto, é facilmente eliminada com a utilização de tratamento térmico e pode ser evitada adotando-se boas práticas agropecuárias e de manejo (DE BRITO, 2020; BRASIL, 2018).

A *Listeria monocytogenes* trata-se de uma bactéria resistente e que pode se apresentar em diversos meios, trata-se de um microrganismo oportunista e pode ser eliminado com medidas higiênicas sanitárias adequadas (BRASIL, 2020; SILVA e RIBEIRO, 2021).



Neste trabalho, buscou-se abordar, a questão da segurança alimentar no setor lácteo, bem como apresentar resumidamente os principais microrganismos responsáveis por disseminar doenças de origem alimentar neste setor.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. SEGURANÇA ALIMENTAR NA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE

O termo ‘segurança alimentar’ se relaciona a qualidade, segurança e integridade de um alimento, visando preservar à saúde do consumidor (SIMPLÍCIO, 2020). Alimento de qualidade é um direito da população independente de sua classe social (RUMIATO e MONTEIRO, 2017), e deve contemplar os aspectos relacionados às propriedades: nutricional, organoléptica, sanitária e ambiental (PEREIRA et al., 2020). Ainda, relaciona-se às boas práticas de produção e condições adequadas de higiene, armazenamento e transporte (SIMPLÍCIO, 2020).

Na linha de produção, condições inadequadas de higiene na planta processadora, equipamentos e manipuladores, podem expor o alimento a danos físicos, químicos e biológicos (COELHO et al., 2021). Os danos biológicos, por meio da proliferação de microrganismos podem ocasionar diversos tipos de doenças, as denominadas doenças de origem alimentar.

As doenças de origem alimentar, atribuídas geralmente pela ingestão de alimentos contaminados, são acometidas, frequentemente de náuseas, vômitos e/ou diarreia, acompanhada ou não de febre, podendo ocorrer ainda afecções extra intestinais, que podem ser causadas por bactérias e suas toxinas, vírus, parasitas, substâncias tóxicas, agrotóxicos, entre outros (BRASIL, 2022).

Dentre as diversas indústrias do setor alimentício, a indústria de lácteos tem grande importância no cenário nacional devido ao suprimento de produtos de alto valor nutricional e à geração de emprego e renda nos meios rural e urbano (ZANELA et al., 2021). A cadeia produtiva leiteira envolve a produção, processamento e distribuição que inclui a propriedade rural até a mesa do consumidor. Esta cadeia contempla não somente o leite, mas também os diversos produtos de origem láctea (manteiga, queijos, iogurtes...) (KARAGEORGIADIS, 2019; ZANELA et al., 2021).



Sendo um alimento de consumo amplo, o leite deve apresentar qualidade, segurança e estar livre de qualquer forma de contaminação (ZANELA et al., 2021) demandando comprometimento dos diversos segmentos do setor lácteo e adoção de boas práticas na produção, uma vez que a proliferação de microrganismos está diretamente relacionada as condições sanitárias, não só de manipulação, mas também de armazenamento (PALII et al., 2020), bem como atender as leis vigentes. O emprego destas ações conjuntamente, resultam em ganhos na produção, na qualidade, na segurança do alimento e na sustentabilidade da cadeia leiteira (DERETI et al., 2018).

Crítérios de qualidade e de segurança para o leite são definidos pela Instrução Normativa (IN) nº 77 de 2018. Esta IN normatiza os critérios que contemplam desde a organização da propriedade até o controle de doenças como mastites, brucelose e tuberculose (BRASIL, 2018; SANDOVAL e RIBEIRO, 2021). Destas, a tuberculose de acordo com Dametto et al. (2020), é uma doença crônica que pode ser transmitida aos humanos, sendo uma das infecções de maior relevância para saúde pública mundial (ALBERTON, 2021).

Microbiologicamente o leite e os produtos lácteos refletem sua qualidade higiênico-sanitária, os quais podem veicular microrganismos (deteriorantes e/ou patogênicos) e afetar a saúde do consumidor. As doenças de origem alimentar, atualmente acometem muitas pessoas, e devido a isso são, consideradas problemas de saúde pública (TEIXEIRA e FIGUEIREDO, 2019; SANDOVAL e RIBEIRO, 2021).

De acordo com Marioto et al. (2020) a presença em altas quantidades de microrganismos mesófilos aeróbicos e psicrótróficos, são considerados um desafio na cadeia produtiva de leite, pois podem afetar sua qualidade, além da presença de possíveis microrganismos patogênicos (REKOWSKY et al., 2020).

O leite *in natura* por não receber nenhuma forma de tratamento antes do seu beneficiamento, sendo assim, considerado um potencial veículo de agentes patogênicos dentre os quais a *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, entre outros (COSTA, 2019), podendo disseminar doenças de origem alimentar.

Para minimizar os riscos de disseminação de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) através da contaminação microbiológica, o leite de vaca deve atender os parâmetros exigidos pela Instrução Normativa nº 62/2011 estabelecida pelo



Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, vigente atualmente (BRASIL, 2011) a qual foi alterada pela Instrução Normativa nº 7, de 3 de maio de 2016 (BRASIL, 2016) e posteriormente revogada pela Instrução Normativa nº 31, de 29 de junho de 2018 (BRASIL, 2018).

Na sequência são apresentados alguns microrganismos, considerados patógenos e que frequentemente podem estar presentes em leite e produtos lácteos.

2.1.1. *ESCHERICHIA COLI*

Dentre as espécies da família Enterobacteriaceae, a *Escherichia Coli* destaca-se, pois, é um gênero encontrado naturalmente na microbiota intestinal dos homens e animais (SAROWSKA et al., 2019), sendo considerada também, um indicador higiênico-sanitário em âmbito industrial (presuntivo de contaminação fecal).

É classificada como uma bactéria gram negativa, anaeróbia facultativa, flagelada, fermentadora de lactose e glicose, que se apresenta distribuída e se adapta em diferentes meios (solo, água, microbiota intestinal) (RILEY, 2020).

Dentre os patótipos existentes, *Escherichia Coli enteroinvasora* (EIEC); enterohemorrágica (EHEC); enteropatogênica clássica (EPEC) e enterotoxigênica (ETEC) a EHEC soro tipo 0157:H7 estão associadas às intoxicações alimentares, apresentando sintomatologia comum a diarreia sanguinolenta podendo apresentar sintomas mais graves como síndrome urêmica hemolítica (HUE), (SAROWSKA et al., 2019; NYOKABI et al., 2021).

Na indústria de produtos lácteos, a *E. Coli* ganha destaque, pois, além de ser um microrganismo fermentador de lactose (SINGH e ANAND, 2020), pode estar presente em todos os processos da cadeia leiteira, desde o pré-beneficiamento (seleção da matéria prima) até o beneficiamento (industrialização). A presença, desenvolvimento e multiplicação deste microrganismo, deve-se, geralmente a ausência de medidas higiênico sanitárias e procedimentos operacionais inadequados (WASHABAUGH et al., 2019).

Na indústria, o pré-beneficiamento do leite é composto das etapas de filtração, clarificação, padronização e refrigeração (BRASIL, 2018). No entanto, algumas dessas etapas são negligenciadas ou realizadas de forma inadequada, o que favorece a



multiplicação dos microrganismos, e dentre eles a *E. Coli*, que possui característica de se multiplicar em diferentes meios e temperaturas (LEDO et al., 2020).

A nível industrial, a eliminação de grande parte dos microrganismos inicialmente presentes no leite, se dá por meio do tratamento térmico. Entre os tratamentos são frequentemente aplicados a pasteurização lenta, pasteurização rápida, *ultra high temperature* (UHT) e esterilização (ABDULLAH et al., 2022).

Outro fator que, industrialmente é considerado de fundamental importância e deve ser monitorado é a qualidade da água de abastecimento, pois, também pode ser um foco de disseminação de *E. Coli* e outros microrganismos (YAP et al., 2019; DOROTÓKOVÁ et al., 2022).

Embora, a taxa de infecção por *E. Coli* não seja numericamente representativa (136 contaminadas/100.000 habitantes) (CDC 2016), os sintomas podem evoluir para um quadro grave em 10% dos contaminados (DA SILVA et al., 2017). No entanto, medidas higiênico sanitárias adequadas como a lavagem das mãos (CDC 2017), a higienização dos equipamentos e correto tratamento da água de abastecimento (LIN et al., 2022) mostram-se eficientes contra este microrganismo.

2.1.2. *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

O *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) é uma bactéria gram positiva pertencente à família *Staphylococcaceae* e ao gênero *Staphylococcus*. São agrupáveis e imóveis, não esporogênicos, possuem catalase positiva e oxidase negativa (SILVA et al., 2017), são aeróbios ou anaeróbios facultativos e crescem em temperaturas entre 18 e 40 °C e toleram elevado teor de cloreto de sódio (10%) (COSTA, 2018).

O *S. aureus* é a principal espécie do grupo de *Staphylococcus* spp. coagulase positiva (SCP) (GASPAROTTO et al., 2016). Trata-se de um patógeno contagioso, associado à pele, glândulas (mamária) e mucosas de animais de sangue quente, se dissemina, especialmente durante a ordenha (SILVA et al., 2017; LEIRA et al., 2018).

Uma das causas mais frequentes de morbidade e mortalidade devido a um agente infeccioso está relacionada ao *Staphylococcus aureus*. Este patógeno pode causar uma grande variedade de doenças, desde infecções cutâneas até pneumonia fatal (GORDON et al., 2021). É um dos principais patógenos relacionados às doenças transmitidas por alimentos - DTA's (SANTOS et al., 2017; FREITAS et al., 2021). Muitos



casos de intoxicação alimentar por *S. aureus* foram relatados devido ao consumo de leite cru ou derivados lácteos (GRISPOLDI et al. 2019).

Devido as propriedades de seu metabolismo e a velocidade de multiplicação, esta bactéria é considerada a principal espécie gram-positiva causadora de mastite bovina (LÚCIO et al., 2018), caracterizada como uma infecção na glândula mamária das vacas leiteiras (LUZ, 2020). O controle do seu desenvolvimento tem sido muitas vezes ineficiente, via utilização de antibióticos, tendo em vista sua capacidade de tornar-se resistente a estas substâncias. Assim, a busca por novas alternativas eficazes no combate deste microrganismo é um desafio para ciência e tem se tornando extremamente relevante (FREITAS, 2021).

A contaminação pelo *S. aureus* ocorre facilmente entre animais através do contato físico, através de equipamentos e mãos do produtor na ordenha (ZIMERMANN e ARAÚJO, 2017; DAMASCENO et al., 2020). A contaminação pode ocorrer, também, devido a higienização inadequada de equipamentos e utensílios, pelas más condições higiênico-sanitárias do local de ordenha, transporte, armazenamento e distribuição deste leite (ZAFALONI et al., 2008; TEIXEIRA e FIGUEIREDO, 2019). Sua incidência pode ser aumentada também devido ao processo de refrigeração ineficiente (BORGES, 2008; LUZ, 2020).

De acordo com a World Health Organization (WHO, 1995), este microrganismo é o maior responsável pelo aumento na Contagem de Células Somáticas (CCS) no leite, fato que acarreta redução na produtividade e compromete a composição nutricional do leite (DE SANTANA et al., 2010).

O *S. aureus* possui capacidade de produzir toxinas, incluindo as enterotoxinas estafilocócicas (EEs) e a toxina 1 referente a síndrome do choque tóxico (TSST-1), que são classificadas como superantígenos (LÚCIO et al., 2018). As enterotoxinas podem ser facilmente encontradas no leite bovino, pois além desse alimento ser um excelente substrato para a proliferação de microrganismos, a temperatura da glândula mamária bovina é ideal para produção das enterotoxinas (LÚCIO et al., 2018).

2.1.3. *SALMONELLA SPP.*

A *Salmonella* é uma bactéria gram negativa móvel por flagelo encontrada em diversos meios e superfícies, responsável por desencadear intoxicação alimentar grave



denominada Salmonelose (MENDONÇA, 2016; PEROTTO et al., 2021). Possui duas espécies de importância para os seres humanos (*Salmonella bongori* e *Salmonella entérica*) que apresenta diversos sorovares (BRASIL, 2007; PEROTTO et al., 2021). O consumo de alimentos contaminados por *S. enteritidis* e *S. typhimurium* (sorovares de *S. entérica*) podem originar doenças de veiculação alimentar nos seres humanos (BRASIL, 2007).

A maior susceptibilidade de contaminação por *Salmonella spp.* está relacionada ao consumo de alimentos *in natura* (cru), no entanto, o leite e seus derivados são os principais veículos deste patógeno (BRASIL, 2018; EFSA, 2018; DE BRITO, 2020).

Na cadeia leiteira, a falta de higienização dos equipamentos de ordenha, condições inadequadas de conservação e transporte, além do tratamento térmico ineficiente, tornam o leite susceptível à contaminação por esta bactéria (DE BRITO, 2020; RAMOS et al., 2021).

Neste sentido, a adoção de boas práticas agropecuárias e de manejo, bem como condições adequadas de higiene, além da capacitação dos colaboradores envolvidos na ordenha e na indústria são fundamentais para a prevenção da multiplicação deste microrganismo (QIN et al., 2020).

Este microrganismo (*Salmonella spp.*), pode ser facilmente eliminado pelo processo de pasteurização, e, sua presença após tratamento térmico no leite, pode indicar falhas no processo ou, ainda, ser resultado de uma recontaminação (CASTRO et al., 2018).

2.1.4. *LISTERIA MONOCYTOGENES*

Bacilo gram positivo, anaeróbico facultativo, agrupados ou não, são as características de *Listeria monocytogenes* (*L. monocytogenes*), bactéria responsável por desencadear processo infeccioso grave denominado Listeriose (CDC, 2022).

Esta bactéria (*L. monocytogenes*) bem como outros patógenos alimentares, podem estar presentes em vários meios e superfícies (água, solo, alimentos crus e processados) (COLAGIORGI et al., 2018; SILVA e RIBEIRO, 2021). O alerta constante da presença de *L. monocytogenes* na indústria de lácteos se faz necessário, pois dispõe de superfície (pisto, ralo, equipamentos) e substrato (matéria prima) para sua multiplicação, o que favorece a formação de biofilme proteico que servirá como barreira



física contra sanitizantes e antimicrobianos, dificultando assim sua eliminação, causando danos, para a indústria e consumidor (FSS 2019; QIAN et al., 2020).

Por ser um microrganismo resistente a temperaturas variáveis e sanitizantes a *L. monocytogenes* é considerado um microrganismo bastante desafiador (BARANCELLI, et al., 2011; ASAE, 2022). Para fins de inocuidade e impedimento da contaminação de *Listeria monocytogenes* na planta processadora e no produto final, protocolos higiênico-sanitários intercalados bem como boas práticas de manejo (propriedade rural) e fabricação (in loco) tornam-se necessárias a fim de dificultar sua multiplicação e instalação (FORSYTHE, 2013; BRASIL, 2020).

Comparado a outros patógenos alimentares, *L. monocytogenes* apresenta baixa taxa de morbidade e alta taxa de mortalidade sendo considerada um microrganismo oportunista afetando principalmente seres humanos imunocomprometidos (PEROTTO et al., 2021).

3. CONCLUSÃO

É evidente a facilidade de contaminação de produtos de origem láctea por microrganismos ao longo da cadeia produtiva. As possibilidades de contaminação são evidenciadas e se estendem desde a propriedade rural até a distribuição do produto final. Dentre os microrganismos, os patógenos, são os mais temidos pela capacidade de ocasionar danos à saúde humana. No entanto, de modo geral, pode-se concluir que o uso de condições adequadas de higiene e sanitização, além do emprego de um tratamento térmico adequado, bem como a sanidade animal pode reduzir a presença destes patógenos garantindo ao consumidor um alimento de qualidade e livre de contaminações.

REFERÊNCIAS

- ABDULLAH, S.N.; KOK, Y.Y; CHEONG, Y.C.; HESHAM, A.E.; MOHAMED, S.M.; NOOR, A.Z.; ALYAA, H.I.; CHENG, S.K. Optimization of heating uniformity for milk pasteurisation using microwave coaxial slot applicator system. **Biosystems Engineering**, v. 215, p. 271–282, 2022.
- ALBERTON, L.F.S. **Tuberculose bovina - métodos de diagnóstico, tratamento, controle e prevenção: Revisão de Literatura**. Trabalho Conclusão do Curso de Graduação



(Bacharel em Medicina Veterinária). Universidade Federal de Santa Catarina. Curitiba - SC, 2021.

ASAE. **Autoridade de Segurança Alimentar e Económica Órgão de Polícia Criminal.** Disponível em: <https://www.asae.gov.pt/seguranca-alimentar/riscos-biologicos/listeria-monocytogenes.aspx#:~:text=Temperatura-,L,e%20os%2037%C2%B0C>. Acesso em: 14 mai. 2022.

BORGES, M.F.; RENATA, T.N.; PEREIRA, J.L.; ANDRADE, A.P.C.; KUAYE, A.Y. Perfil de contaminação por *Staphylococcus* e suas enterotoxinas e monitorização das condições de higiene em uma linha de produção de queijo de coalho. **Ciência Rural**, v.38, n.5, p.1431-1438, 2008.

BARANCELLI, G.V.; SILVA-CRUZ, J.V.; PORTO, E.; OLIVEIRA, C.A.F. *Listeria monocytogenes*: ocorrência em produtos lácteos e suas implicações em saúde pública. **Arquivos Do Instituto Biológico**, v. 78, n. 1, p. 155–168, 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Vigilância sanitária. **Guia didático.** Brasília, DF. 2007. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/educacao-e-pesquisa/publicacoes-sobre-educacao-e-pesquisa/vigilancia-sanitaria-guia-didatico.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Instrução Normativa Nº 56, de 04 de dezembro de 2007** - Procedimentos para registro, fiscalização e controle de estabelecimentos avícolas de reprodução e comerciais. <Instrução Normativa MAPA nº 56, de 04 de dezembro de 2007>.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011.** Disponível em <https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2018/06/IN62.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2022.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 7, de 3 de maio de 2016.** Disponível em https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/21515061/do1-2016-05-04-instrucao-normativa-n-7-de-3-de-maio-de-2016-21514994. Acesso em: 23 mai. 2022.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 31, de 29 de junho de 2018.** Disponível em https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/28166433/do1-2018-07-02-instrucao-normativa-n-31-de-29-de-junho-de-2018-28166402. Acesso em: 23 mai. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Instrução Normativa Nº 49, de 26 de setembro de 2018.** Padrões de identidade e



qualidade de suco e polpa de fruta, na forma desta instrução normativa. Diário Oficial da União. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/guest/materia/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/42586576/do1-2018-09-27-instrucao-normativa-n-49-de-26->. Acesso em: 17 mai. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Instrução Normativa Nº 76, de 26 de novembro de 2018.** Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. Disponível em: <https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076>. Acesso em: 17 mai. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Instrução Normativa MAPA n 77 de 26 de novembro de 2018.** Critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial. Disponível em: <http://www.gov.br/agricultura/pt/br/assuntos/suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/rtiq-leite-e-seus-derivados>. Acesso em: 20 mai. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Decreto Nº 10.468, de 18 de agosto de 2020.** Altera o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, que regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.468-de-18-de-agosto-de-2020-272981604>>. Acesso em: 02 jun. 2022.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTHA).** Disponível em <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dtha>. Acesso em: 17 mai. 2022.

CASTRO, M. T.; VIANNA, L., F.; SANTOS, P., A. Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado comercializado em Ituiutaba-MG. In: 7º CONGRESSO ESTADUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IF Goiano - Campus Rio Verde. Rio Verde – Goiania, 2018.

CDC. **Centers For Disease Control and Prevention. *Escherichia coli*.** Access in: *E. coli (Escherichia coli)*. 2016. Disponível em: *Escherichia coli (E. coli) (cdc.gov)*. Acesso em: 02 jun. 2021



- CDC. **Centers For Disease Control and Prevention. *Escherichia coli***. Access in: *E. coli* (*Escherichia coli*). 2017. Disponível em: <https://www.cdc.gov/ecoli/index.html>. Acesso em: 02 jun. 2021
- CDC. **Centers For Disease Control and Prevention. *Escherichia coli***. Access in: *E. coli* (*Escherichia coli*). 2017. Disponível em: <https://www.cdc.gov/foodsafety/communication/salmonella-food.html>. Acesso em: 02 jun. 2021
- COELHO, R.H.; ANDRADE, V.O.A.; MOURA, G.S. Food contamination and its predisposing factors: an integrative review. **Brazilian Journal of Health Review**, v.4, n.3, p. 10071-10087, 2021.
- COLAGIORGI, A.; CICCIO, P.A.; ZANARDI, E.; GHIDINI, S.; IANIERIET, A. *Listeria monocytogenes* biofilms in the wonderland of the food industry. **Pathogens**, v. 6, n. 3, p. 41, 2017.
- COSTA, C.M.F.C.G. **Resistência aos antibióticos em *Staphylococcus aureus*: uma revisão**. Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina. Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra. Coimbra – Portugal, 2018.
- COSTA, J. S. **Qualidade microbiológica de queijos artesanais comercializados em feiras Livres**. Dissertação de Mestrado em Nutrição e Alimentos. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas - RS, 2019.
- DA SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; GOMES, R.A.R.; OKAZAKI, M.M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. Editora Blucher, 5. ed., 2017. 40p.
- DAMASCENO, V. S. A análise do perfil microbiológico de agentes causadores de mastite bovina e sua relação com a qualidade do leite em uma fazenda do Sul. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba. v.6, .11, p.91409-91421. 2020.
- DAMETTO, L.L.; DOS SANTOS, E.D.; SANTOS, L.R.; DICKEL, E.L. Bovine tuberculosis: diagnosis in dairy cattle through the association of analyzes. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 40, n. 1, p. 12-16, 2020.
- DE BRITO, F.A.E. **Desempenho e estabilidade de um biosensor eletroquímico utilizando eletrodos descartáveis para detecção de *Salmonella* sp. em leite**. Dissertação de mestrado apresentada a Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2020.
- DE SANTANA, E.H.W.; BELOTI, V.; ARAGON-ALEGRO, L.C.; DE MENDONÇA, M.B.O.C. Estafilococos em alimentos. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.77, n.3, p.545-554, 2010.



- DERETI, R.M.; GONÇALVES, E.B.; ZANELA, M.B.; SCHAFHAUSER JUNIOR, J.; ALVARENGA, M.B. Boas práticas agropecuárias na pecuária leiteira. **Revista de Política Agrícola**. Ano XXVII, n. 4, 2018.
- DOROTÍKOVÁ, K.; KARMENIK, J.; BOGDANOVICOVA, K.; KREPELOVA, S.; SREJCEK, J.; HARUSTIAKOVA, D. Microbial contamination and occurrence of *Bacillus cereus* sensu lato, *Staphylococcus aureus*, and *Escherichia coli* on food handlers' hands in mass catering: Comparison of the glove juice and swab methods. **Food Control**, v. 133, n. 1. 2022.
- EFSA. Multi country outbreak of *Salmonella* Agona infections possibly linked to ready to eat food. EFSA. **Supporting Publications**, v. 15, n. 7, 2018.
- FSS. **Food Standards Scotland. Fast facts – Listeria**. Guidance FSS 2019. Disponível em: https://www.foodstandards.gov.scot/downloads/FSS_Fast_Facts_-_Listeria.pdf. Acesso em: 14 mai. 2022.
- FORSYTHE, J. S. **Microbiologia e Segurança dos Alimentos**. 2ª edição. Artmed. 2013.
- FREITAS, G.D.; LIMA, C.P.; COELHO, D.F.S.; MORAES, M.O. LIMA, G.L.; ALVES, W.R. Uso de diferentes métodos no controle do desenvolvimento do *Staphylococcus aureus*: uma revisão da literatura. **Research, Society and Development**, v.10, n.2, 2021.
- GASPAROTTO, P.H.; WEBER, F.K.; BARBOSA, V.A.A.; MORAES, L.B.; BICALHO, B.; SOBRAL, F.O. S. Principais gêneros bacterianos causadores de mastite isolados no laboratório de microbiologia veterinária do hospital veterinário do Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná/RO. **Revista Veterinária em Foco**, v. 14, n.1, 2016.
- GORDON, Y. C.; CHEUNG, G. Y. C.; BAE, J. S.; OTTO, M. Pathogenicity and virulence of *Staphylococcus aureus*. **Virulence**. v.12, n. 1, 2021.
- GRISPOLDI, L.; MASSETTI, L.; SECHI, P.; IULIETTO, M.F.; CECCARELLI, M.; KARAMA, M.; POPESCU, P.A.; PANDOLFI, F.; CENCI-GOGA, B.T. Short communication: characterization of enterotoxin-producing *Staphylococcus aureus* isolated from mastitic cows. **Journal of Dairy Science**. v. 102, n. 2, 2019.
- KARAGEORGIADIS, E. V. **Fases, contextos e interesses do Programa Leve Leite à luz do Direito Humano à Alimentação Adequada e da Segurança Alimentar e Nutricional**. Dissertação de Mestrado em Ciências. 2019, 317 f. Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2019.
- LEDO, J.; HETTINGA, K.A.; LUNING, P.A. A customized assessment tool to differentiate safety and hygiene control practices in emerging dairy chains. **Food Control**, v. 111, n. 1, 2020.



- LEIRA, M.H.; BOTELHO, H.A.; DOS SANTOS, H.A.S.; BARRETO, B.B.; BOTELHO, J.H.V.; PESSOA, G.O. Fatores que alteram a produção e a qualidade do leite: Revisão. **Publicações Veterinárias**, v.12, n.5, 2018.
- LIN, Z.; TONG, C.; ZHOU, L.; YANG, H. Effect of chlorine sanitizer on metabolic responses of *Escherichia coli* biofilms “big six” during cross-contamination from abiotic surface to sponge cake. **Food Research International**, v. 157, 2022.
- LÚCIO, É.C.; ALBUQUERQUE, M.S.; OLIVEIRA, J.M.B.; GOUVEIA, G.V.; COSTA, M.M.; MOTA, R. A.; JUNIOR, J.W.P. Ocorrência de genes codificadores de enterotoxinas, estafilocócicas em amostras de leite de vacas. **Ciência Animal Brasileira**, v.19, p. 1-8, 2018.
- LUZ, D.F.; SILVA, T.F.; MARCIEL, S.F.; OLIVEIRA, M.V.M. Incidência de *Salmonella* ssp e *Staphylococcus aureus* no leite de vacas da raça Pantaneira. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 3, p. 973-982, 2020.
- MARIOTO, L.R.M.; DANIEL, G.C.; GONZAGA, N.; MAREZE, J.; TAMANINI, R.; MELO, A.M.A. **Desenvolvimento de biossensor eletroquímico para detecção de *Salmonella* sp. em leite**. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.
- MARIOTO, L. R. M.; DANIEL, G. C.; GONZAGA, N.; MAREZE, J.; TAMANINI, R.; BELOTI, V. Potencial deteriorante da microbiota mesófila, psicrotrófica, termodúrica e esporulada do leite cru. **Ciência Animal Brasileira**, v. 21, n. 1, 2020.
- MELO, A. M. A. **Desenvolvimento de biossensor eletroquímico para detecção de *Salmonella* sp. em leite**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.
- MENDONÇA, E, P. **Características de virulência, resistência e diversidade genética de sorovares de *Salmonella* com impacto na saúde pública, isolados de frangos de corte no Brasil**. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias). Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia - MG. 2016.
- NYOKABI, S. N.; IMKE, J. M. de B.; PIETERNEL, A. L.; LUKE, K.; JOHANA, L.; BERNARD, B.; SIMON, J. O. Milk quality along dairy farming systems and associated value chains in Kenya: An analysis of composition, contamination and adulteration. **Food Control**, v. 119, n.1, 2021.
- PALII, A. P.; PALIY, A. P.; RODIONOVA, K. O.; ZOLOTARYOVA, S. A.; KUSHCH, L. L.; BOROVKOVA, V. M.; KAZAKOV, M. V.; PAVLENKO, I. S.; KOVALCHUK, Y. O.; KALABSKA, V. S.; KOVALENKO, O. V.; POBIRCHENKO, O. M.; UMRIHINA, O. S.



Microbial contamination of cow's milk and operator hygiene. **Ukrainian Journal of Ecology**, v. 10, n.2, p. 392-397, 2020.

PEREIRA, N.; FRANCESCHINI, S.; PRIORE, S. Qualidade dos alimentos segundo o sistema de produção e sua relação com a segurança alimentar e nutricional: revisão sistemática. **Saúde e Sociedade**, v.29, n.4, 2020.

PEROTTO, L. D.; VARGAS, B.; PEROTTO, D.; TACQUES, C. **Microrganismos causadores de DTAs: um olhar pautado na legislação**. Câmara do Livro. Porto Alegre. 2021.160 p.

RAMOS, G.L.P.A.; SILVA, G.M.M.; RIBEIRO, W.A.; NASCIMENTO, J. DOS S. *Salmonella* spp. em produtos lácteos no Brasil e seu impacto na saúde do consumidor. In **Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 4, p. 254–266. 2021.

REKOWSKY, B.; VIANA, I.; SILVA, I.; FERREIRA, T.; CAVALHEIRO, C.; MAGALHÃES-GUEDES, K.; COSTA, M. **Perfil físico-químico e microbiológico de leites pasteurizados comercializados na Cidade de Salvador – BA**. Tecnologia de Alimentos: Tópicos Físicos, Químicos e Biológicos - Volume 3, Cap. 22. P. 314 – 323, 2020.

RILEY, L. W. **Extraintestinal Foodborne Pathogens**. 2020. p. 294.

RUMIATO, A.C.; MONTEIRO, I. Contaminants in food and nutritional guidance: theoretical reflection. **Revista de Salud Pública**, v. 19, n. 4. p. 574-577, 2017.

QIN, H.; SHI, X.; YU, L.; LI, K.; WANG, J.; CHEN, J.; YANG, F.; XU, H.; XU, H. Multiplex real-time PCR coupled with sodium dodecyl sulphate and propidium monoazide for the simultaneous detection of viable *Listeria monocytogenes*, *Cronobacter sakazakii*, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* spp. in milk. **International Dairy Journal**, v. 108, 2020.

SANDOVAL, V.L.; RIBEIRO, L.F. Qualidade do leite: sua influência no processamento, requisitos obrigatórios e sua importância para o produto final. **Revista Gestão, Tecnologia e Ciência**, v.10, n.28, p.41-49, 2021.

SANTOS, J.M.R.; RIBEIRO, M.C.; RIBEIRO, G.C.; SOUZA, A.P.F.; NASCIMENTO, C.D.; LOPES, R.C. R. Estudo sobre a ocorrência de surtos alimentares em uma região do Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. **Revista Vigilância Sanitária - Debate**, v. 5, n.3, p. 30-36, 2017.

SAROWSKA, J.; JAMA-KMIECIK, A.; FREJ-MADRZAK, M.; KSIAZCZYK, M.; BUGLA-PLOSKONSKA, G.; CHOROSZY-KROL, I.; Virulence factors, prevalence and potential transmission of extraintestinal pathogenic *Escherichia coli* isolated from different sources: Recent reports. **Gut Pathogens**, v.11, n.10, 2019.

SILVA, G.R.F.; RIBEIRO, F.L. *Listeria monocytogenes* e sua importância na indústria de alimentos. **Gestão, Tecnologia e Ciências**, v.10, n.28, p.75-83, 2021.

- SILVA, N.; JUNQUEIRA, A.C.V.; SILVEIRA, A.F.N.; TANIWAKI, H.M.; GOMES, R.A.R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água** (5ª ed.). Blucher. 2017. 560 p.
- SIMPLICIO, K.L.R.; SILVA, E.G. Segurança Alimentar: capacitação em boas práticas para colaboradores de escolas públicas de Petrolina-PE. **Revista Semiárido De Visu**, v. 8, n. 1, p. 15-27, 2020.
- SINGH, N.; ANAND, S. Pathogens in milk: Enterobacteriaceae. **Dairy Science**, 3 ed., p. 482 – 489, 2021.
- TEIXEIRA, C.M.S.; FIGUEIREDO, M.A. Qualidade microbiológica do leite bovino no Brasil associada à *Staphylococcus aureus*. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, v.6, n. 1, p. 196-216, 2019.
- WASHABAUGH, J.R.; OLANIYAN, O.F.; SECKA, A.; JENG, M.; BERNSTEIN, R. M. Milk hygiene and consumption practices in the Gambia. **Food Control**, v. 98, p. 303–311, 2019.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Emerging and other communicable diseases, surveillance and control: Report of a WHO consultation of public health implications of consumption of raw milk and meat and their products**, Germany, 17-20, December, 1995.
- YAP, M.; CHAU, M. L.; HARTANTYO, S.H.P.; OH, J. Q.; AUNG, K. T.; GUTIERREZ, R. A.; NG, L.C. Microbial quality and safety of sushi prepared with gloved or bare hands: Food handlers impact on retail food hygiene and safety. **Journal of Food Protection**, v. 82, n. 4, p. 615–622, 2019.
- ZAFALONI, L. F.; ARCARO, J. R. P.; NADER FILHO, A.; FERREIRA, L. M.; CASTELANI, L.; ENVENUTTO, F. Investigação de perfis de resistência aos antimicrobianos em *Staphylococcus aureus* isolados na ordenha de vacas em lactação. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 67, n.2, p. 118-125, 2008.
- ZANELA, M. B.; DERETI, R. M.; BARBOSA, R. S.; BENDER, S. E.; ALVARENGA, M. B.; BARRETO, F.; SUMPFF JUNIOR, W. Programa Leite Seguro: Segurança, Qualidade e Integridade de Leite e Produtos Lácteos Sul-Brasileiros para Alimentação Saudável e Proteção ao Consumidor. **Embrapa Clima Temperado Pelotas – RS**, 2021.
- ZIMERMANN, K. F.; ARAÚJO, M. E. M. Mastite bovina: agentes etiológicos e susceptibilidade antimicrobianos. Campo Digital: **Revista Ciências Exatas e da Terra e Ciências Agrárias**, v.12, n.1, p.1–7, 2017.



CONSERVANTES EM PÃES: MOCINHOS OU VILÕES?

PRESERVATIVES IN BREAD: GOOD GUYS OR VILLAINS?

DOI: 10.51859/AMPLA.DES2325-8

Bruno Luiz Macedo Camacam¹Yana Luise Falcão Lins¹Clarice Vieira Magalhães¹Claudileide de Sá Silva²¹ Graduando do curso de Nutrição. Universidade de Pernambuco – UPE² Professor Adjunto do Colegiado de Nutrição. Universidade de Pernambuco – UPE

RESUMO

O pão é um alimento consumido em diversas culturas pelo mundo. No entanto, devido a composição rica em açúcares, são alvo de contaminação microbiana, principalmente fúngica, sendo utilizado para controle antifúngicos sintéticos. A utilização de antifúngicos parecer ser essencial na prevenção da produção de micotoxinas nestes produtos. Com isso, o presente trabalho objetivou narrar os principais achados na literatura sobre os conservantes utilizados na panificação e seus possíveis efeitos a saúde. Para tanto, foram utilizados os descritores: pão, antimoho, antifúngico, conservante pão, conservante saúde, antifúngico saúde, e antifúngico pão. Foram verificados diversos efeitos indesejáveis e prejudiciais à saúde, que vão desde alergias à mutações genômicas, no entanto esse tema tem sido pouco explorado resultando em escassa informação sobre o assunto. Desse modo, o uso de antifúngicos na indústria da panificação precisa ser melhor avaliado quanto aos danos a saúde de seus consumidores, assim como melhor atenção dada aos efeitos nocivos à saúde provocados por micotoxinas.

Palavras-chave: Bolor. Micotoxinas. Pão. Conservantes. Antifúngico.

ABSTRACT

Bread is a food consumed in different cultures around the world. However, due to the composition rich in sugars, they are the target of microbial contamination, mainly fungal, being used to control synthetic antifungals. The use of antifungals appears to be essential in preventing the production of mycotoxins in these products. With this, the present work aimed to narrate the main findings in the literature about the preservatives used in bakery and their possible health effects. For that, the descriptors were used: bread, antimold, antifungal, bread preservative, health preservative, antifungal health, and antifungal bread. Several undesirable and harmful effects to health were verified, ranging from allergies to genomic mutations, however this topic has been little explored resulting in little information on the subject. Thus, the use of antifungals in the bakery industry needs to be better evaluated in terms of the damage to the health of its consumers, as well as better attention given to the harmful effects on health caused by mycotoxins.

Keywords: Mold. Mycotoxins. Bread. Preservatives. antifungal.



1. INTRODUÇÃO

A presença de bolores em pães representa um problema econômico e de saúde pública em todo o mundo. Sob o ponto de vista econômico, a indústria da panificação chega a perder aproximadamente 1 bilhão de dólares por ano, sendo destes cerca de 200 milhões causados por bolores (BAI e LI, 2014).

Em relação aos microrganismos, os bolores são os principais agentes deteriorantes e patogênicos. A contaminação geralmente ocorre no pós-produção, durante as etapas de resfriamento, manejo, fatiamento e embalagem, podendo acontecer contaminação cruzada pelo ar, superfícies, equipamentos, matérias-primas e manipuladores (SILVEIRA, 2019). Neste contexto, a alta umidade durante a estocagem, juntamente com a temperatura ambiente também são fatores acessórios para o crescimento destes microrganismos (JARVIS, 2001 *apud* SILVEIRA, 2019).

Dentre os principais fungos envolvidos na deterioração e produção de micotoxinas, estão os dos gêneros *Aspergillus sp.* e *Penicillium sp.*, sendo muito comuns em contaminações cruzadas em pães (SARANRAJ; GEETHA, 2012; SILVEIRA, 2019).

As micotoxinas são substâncias químicas tóxicas, que podem ter efeitos adversos no corpo, que podem causar desde distúrbios metabólicos até mesmo efeitos carcinogênicos (MARCHESE *et al*, 2018). Dentre as micotoxinas, as que apresentam maior risco à saúde pública estão as aflatoxinas, as quais são potencialmente cancerígenas. Por sua vez, as ocratoxinas, que possuem forte relação com o surgimento de cânceres, causam toxicidade renal, nefropatia e supressão imunológica, e são produzidas por fungos dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*, os quais acometem frequentemente os pães (SARANRAJ, GEETHA, 2012; SILVEIRA, 2019). A patulina é uma outra micotoxina importante e apresenta atividade mutagênica, e é produzida por fungos de algumas espécies de *Penicillium* (IAMANAKA; OLIVEIRA; TANIWAKI, 2010).

Frente a essa problemática, a indústria faz uso de conservantes químicos sintéticos, no intuito de impedir a deterioração e a contaminação desses produtos (SILVA e OLIVEIRA, 2013; ARIAS, 2019). Contudo, a utilização desses conservantes é concernente a efeitos adversos, como alergias, desencadeadas por reações tóxicas, e efeitos danosos à saúde, e mesmo em níveis que são aceitos pela legislação, a longo prazo, podem favorecer a oncogênese (POLÔNIO e PERES, 2009). A exemplo, os ácidos



sórbico e benzoico, que têm relação com episódios de alterações cromossômicas em linfócitos humanos (PIPER e PIPER, 2017; PONGSAVEE, 2015; MAMUR *et al.*, 2012).

Desse modo, o presente estudo tem como objetivo descrever os principais achados em relação ao pão e aspectos econômicos, as perdas ocasionadas por deterioração e suas causas, assim como o uso de conservantes sintéticos (antimofos) e seus efeitos à saúde humana e os trabalhos que explorem a possibilidade de utilizar óleos essenciais como conservantes naturais para este alimento.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. PÃES: CONSUMO E ASPECTOS NUTRICIONAIS

Surgido há mais de 6 mil anos, quando o povo egípcio descobriu a fermentação do trigo, o pão foi considerado alimento básico e também símbolo de poder (CRUZ, 2019). Ao dominar a técnica da fermentação e o método de fazer pão, o homem aprimorou-se e espalhou pelo mundo o que se tornaria o alimento mais tradicional (CRUZ, 2019). Nesse contexto, a França se destaca e nos dias atuais ainda exerce grande influência na panificação, possuindo o famoso pão francês, reconhecido mundialmente (SEBRAE, 2017).

Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria (ABIP, 2019a), no Brasil, o pão francês ainda é o mais consumido, representando cerca de 45% dos produtos comercializados nas padarias, no ano de 2019. Sendo a panificação um dos maiores setores da indústria do Brasil, segundo o Instituto Tecnológico de Panificação e Confeitaria (ITPC), há mais de 70 mil padarias em todo o país, com grande variedade na comercialização dos seus produtos, tendo os pães como destaque. Estes, são consumidos no café da manhã por cerca de 76% da população (ABIP, 2019b; SEBRAE, 2017).

De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 263, de 22 de setembro de 2005, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os pães “são os produtos obtidos da farinha de trigo e/ou outras farinhas, adicionados de líquido, resultantes do processo de fermentação ou não e cocção, podendo conter outros ingredientes, desde que não descaracterizem os produtos. Podem apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos”.



Sob o ponto de vista nutricional, segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados (ABIMAPI, 2020a), o pão é uma das principais fontes de carboidratos, os quais representam de 50 a 60% do valor calórico total da dieta, evitando assim, problemas como fraqueza e perda de massa magra. De acordo com os valores estabelecidos pela Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011), em uma fatia de pão de forma de 25 gramas, encontra-se 3 g de proteínas; 11,03 g de carboidratos; 0,7 g de lipídios; 2,7 g de fibras alimentares; 10,2% de umidade e 63,25 kcal, contando também com a presença de vitaminas, tendo destaque as do complexo B, e minerais.

Dentre os pães industrializados, segundo a ABIMAPI em parceria com o Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) (2020), o pão de forma é o tipo mais consumido, possuindo grande representação no comércio brasileiro. Tendo sido criado nos Estados Unidos da América em 1912, o pão de forma produzido industrialmente, tornou-se o preferido em 1930 pela maioria dos consumidores (ABIMAPI, 2020a). Por ser um alimento prático e versátil, o pão de forma também está presente no cotidiano dos brasileiros, e apresenta em sua massa ingredientes básicos principais, como a farinha de trigo, água, fermento e sal, que são matérias-primas comuns na elaboração de pães em padarias e lares (ABIMAPI e ITAL; 2020).

Nesse contexto, quanto as vendas dos pães industrializados, o México encontra-se em primeiro lugar com 15,249 milhões de toneladas no ano de 2019, já o Brasil, está na quinta posição com 6,764 milhões de toneladas, tendo movimentado 7,059 bilhões de reais, no mesmo ano (ABIMAPI, 2019). No país, durante o primeiro quadrimestre de 2020 foi registrado o aumento de 7,1% em volume, equivalente a 143 mil toneladas. Em relação ao pão de forma em específico, durante o segundo quadrimestre de 2020 houve pela primeira vez um aumento de 11% pela sua busca, chegando a uma penetração de 70% nas classes D/E, enquanto nos anos anteriores destacavam-se as classes A/B, onde o pão possuía 80% de presença nos lares (ABIMAPI, 2020b). Com isso, além do impacto cultural e nutricional, o setor da panificação possui importante papel econômico para o Brasil e para o mundo.



2.2. DETERIORAÇÃO E PERDAS ECONÔMICAS PROVOCADAS POR BOLORES EM PÃES

Um dos produtos mais desperdiçados mundialmente é o pão de forma, sendo o prazo de validade um dos fatores determinantes, pois, sua durabilidade é de cerca de 10 dias após a fabricação, fazendo com que o consumidor descarte boa parte do alimento por não conseguir consumi-lo completamente antes de vencer (CAMARGO e WITTMANN, 2020). Na Europa Ocidental a indústria do pão perde aproximadamente 1 bilhão de dólares por ano, sendo cerca de 200 milhões causados por bolores (BAI e LI, 2014).

Além disso, a deterioração de pães por bolores, caracterizados como fungos filamentosos, representa um dos principais fatores limitantes do prazo de validade, já que sua ação se revela pelo surgimento do micélio na superfície do alimento, produzindo aparência indesejável, alterando também o odor e o sabor do alimento (BAERT *et al.*, 2007). Isso ocorre ocasionalmente antes do final da vida útil do produto, provocando rejeição pelo consumidor e gerando cerca de 4% a 5% das perdas na panificação (ABIMAPI e ITAL, 2020). Isso se dá pelo fato dos pães possuírem condições adequadas ao crescimento dos fungos, como umidade em torno de 40%, pH entre 5 e 6, atividade de água variando entre 0.93 a 0.96, e alta quantidade de carboidratos (ABIMAPI e ITAL, 2020). Essa contaminação acontece mais em pães fatiados e embalados, já que o miolo é exposto pelo fatiamento, e ao serem armazenados ainda quentes formam gotículas, e a embalagem impossibilita a perda dessa umidade (CAUVAIN e YOUNG 2009).

Muitos ingredientes também oferecem riscos de contaminação aos produtos de panificação, tais como coberturas, especiarias e amêndoas (FREIRE, 2011). A farinha utilizada também é um dos principais veículos de introdução de esporos fúngicos no ambiente industrial, especialmente em pequenos estabelecimentos, onde os diferentes processos de fabricação são conduzidos em ambientes bastante próximos, podendo conter elevada carga de esporos, variando de 73 a 1.204 UFC/g de acordo com Simeray *et al.* (1995), ou de 100 e 2500 esporos/m³ em indústrias de panificação, segundo relatado por Cauvain e Young (2009). Com isso, a contaminação fúngica de pães ocorre preferencialmente após o processamento, através da deposição de esporos provenientes do ar, manipuladores, superfície de equipamentos de fatiamento,



resfriamento e embalagem (CORNEA *et al.*, 2011), reforçando a relação das condições higiênico-sanitárias do ambiente e a qualidade da matéria-prima na segurança e na vida de prateleira do produto.

Estando dentre os principais deterioradores de pães, algumas espécies dos fungos dos gêneros *Penicillium* e *Aspergillus* (ABIMAPI e ITAL, 2020), são produtoras de micotoxinas como as aflatoxinas e a ocratoxina, as quais são resistentes ao pH ácido do estômago e quando presente em alimentos se tornam prejudiciais à saúde (WASHINGTON *et al.*, 2014). Elevando assim a necessidade de maior controle, devido a relevância para a segurança de alimentos (OLIVEIRA *et al.*, 2015). Os gêneros *Mucor*, *Cladosporium*, *Fusarium* e *Rhizopus* também aparecem entre os deteriorantes de importância na vida de prateleira de pães (FREIRE, 2011).

Os *Aspergillus spp.* são fungos que contaminam os produtos principalmente na etapa de armazenamento (RUPOLLO *et al.*, 2006), estes, quando contaminados, passam por alterações nutricionais e bioquímicas, modificando assim as características organolépticas, causando apodrecimento da massa, odor forte e modificações celulares (RIBEIRO, 2016). Este gênero destaca-se dentre os fungos toxigênicos, em especial com a espécie *A. flavus*, que produz a aflatoxina que é uma das mais presentes em casos de intoxicação alimentar (SOUZA *et al.*, 2017). Sendo também comuns como causadores de doenças o *A. fumigatus*, e o *A. niger*, pela produção de micotoxinas (MONTEIRO, 2012).

Para impossibilitar o crescimento dos fungos nos alimentos, prolongando o tempo de vida de prateleira, é necessário eliminar as condições propícias ao seu desenvolvimento, adicionando aditivos, como conservantes, que evitam sua proliferação (ABIMAPI e ITAL, 2020). Porém, o uso contínuo dessas substâncias leva os fungos a desenvolverem resistência (GEMEDA *et al.*, 2014). Fato este que tem impulsionado o desenvolvimento de pesquisas que buscam meios mais naturais de conservação de alimentos.

2.3. MICOTOXINAS

O pão é um alimento essencial em várias culturas no mundo. No entanto devido a sua constituição química e as condições de armazenamento, estão propícios ao desenvolvimento de fungos. Além da deterioração e o consequente impacto econômico causado pelos fungos, eles também são uma ameaça ao consumidor devido a produção



de toxinas. Os principais fungos envolvidos neste caso são algumas espécies de *Aspergillus*, especialmente *A. flavus* e *A. parasiticus* (KHAYOON *et al.*, 2010) que produzem as aflatoxinas que são metabólitos secundários altamente tóxicos. O *A. flavus* produz também o ácido ciclopiazônico (SACCHI *et al.*, 2009), que ocorre como co-contaminante com as aflatoxinas (PITT, TANIWAKI, COLE, 2013). A aflatoxina B1 (AFB1) é a mais potente hepatocarcinogênica em mamíferos conhecida, sendo classificada pela *International Agency for Research on Cancer* (IARC, 1987) como um carcinógeno do grupo 1.

O regulamento da União Europeia (nº 1831/2003) define o nível máximo para micotoxinas, aflatoxina (2 µg/kg) e ocratoxina A (OTA) (3 µg/kg) em todos os produtos à base de cereais (COMISSÃO EUROPEIA, 2010). No Brasil, a Resolução RDC Nº 07, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), de 18 de fevereiro de 2011, estabelece limite máximo de 5 µg/kg para Aflatoxinas B1, B2, G1 e G2 em cereais, de 2000 µg/kg para Desoxinivalenol (DON) em Farinha de trigo, massas, crackers, biscoitos de água e sal, e produtos de panificação, cereais e produtos de cereais exceto trigo e incluindo cevada maltada. A citada resolução também estabelece limites para diversas outras micotoxinas.

Em virtude do exposto, tradicionalmente, são utilizados conservantes sintéticos para o controle de bolores (fungos filamentosos) em pães. No entanto, a aplicação contínua destas substâncias levou ao desenvolvimento de resistência pelos fungos (GEMEDA *et al.* 2014), como também, alguns desses produtos químicos exibem efeitos colaterais sobre saúde humana e meio ambiente (PRAKASH *et al.*, 2015). Porém, a população tem questionado a utilização de conservantes artificiais em seus alimentos, o que tem impulsionado a busca pela produção de alimentos de forma mais natural, levando a realização de pesquisas que visam à descoberta de novas alternativas naturais para a conservação dos alimentos. Neste contexto, é crescente o número de estudos que visam à utilização de óleos essenciais como forma de conservação natural dos alimentos (GYAWALI, IBRAHIM, 2012; SANTOS *et al.*, 2011; SILVA *et al.*, 2019; TAJKARIMI, IBRAHIM, 2010). A escolha pelos óleos essenciais (OE) se dá por serem mais seguros para conservação dos alimentos quando comparados aos aditivos sintéticos (SANTOS *et al.*, 2011). Estes óleos contemplam mais de 100 componentes em sua constituição, sendo eles responsáveis por seu aroma e odor (NASCIMENTO *et al.*, 2007).



Por outro lado, o odor único associado aos voláteis pode limitar o uso de OE em alguns alimentos, pois podem alterar o cheiro/sabor típico (TONGNUANCHAN & BENJAKUL, 2014), necessitando com isso da realização de análise sensorial para avaliar a adequação do óleo ao tipo de alimento.

2.4. PRINCIPAIS CONSERVANTES UTILIZADOS NA CONSERVAÇÃO DE PÃES E POSSÍVEIS DANOS À SAÚDE

Entende-se como conservantes as substâncias responsáveis por manipularem ou atrasarem as alterações microbiológicas e/ou enzimáticas nos alimentos (SILVA, OLIVEIRA, 2013). Além de prevenirem alterações químicas indesejáveis e inibirem o crescimento microbiano, eles também são utilizados na indústria para manter a aparência e conservar o sabor dos alimentos, preservando assim, a qualidade e proporcionando um maior tempo de vida de prateleira (ARIAS, 2019). Para serem inseridos nos alimentos, deve-se considerar as características físico-químicas do alimento, o provável agente microbiano infectante e o armazenamento do produto (SOUZA, 2019).

Em panificados, o ácido propiônico e seus sais, como o propionato de potássio e de cálcio, são muito utilizados para evitar o crescimento de fungos e bactérias. Eles podem ser aplicados diretamente na massa do pão, já que não apresentam ação contra as leveduras do fermento utilizado na preparação (KAGLIWAL *et al.*, 2014). Os propionatos apresentam limite de uso de 1000 a 3000 ppm para pães, variando de acordo com as características do produto, sendo para o pão fatiado pré-embalado o limite de 3000 ppm (UNIÃO EUROPEIA, 2011). Contudo, a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) e a RDC nº 45 de 03 de novembro de 2010, da ANVISA, limitam esses compostos em *quantum satis*, sendo a quantidade necessária para que se obtenha o efeito tecnológico almejado, não alterando a identidade e a genuidade do produto (GURTLE e MAI, 2014; YANG *et al.*, 2015; KAGLIWAL *et al.*, 2014).

O ácido sórbico e seus sais, como o sorbato de sódio, de cálcio e de potássio, também são muito utilizados como conservantes em produtos de padaria, como bolos e pães (THOMAS e DELVES-BROUGHTON, 2014). A deterioração desses produtos pode ser melhor controlada ao usar sorbato ao invés de propionato, além disso, o sorbato causa menos efeito no sabor do alimento (GARCÍA-GARCÍA e SEARLE, 2016). Entretanto,



nos produtos de panificação, o ácido sórbico deve ser acrescentado após o cozimento da massa, em formato de spray na superfície do panificado, pois possui ação contra as leveduras do fermento adicionado a massa (GARCÍA-GARCÍA e SEARLE, 2016). Além disso, deve ser aplicado apenas após o aquecimento do produto, visto que em temperaturas superiores a 60°C o ácido sórbico evapora (CONSERVANTES, 2011).

O sorbato interfere no ciclo de desenvolvimento dos fungos, desde a germinação dos esporos até o crescimento do micélio (THOMAS e DELVES-BROUGHTON, 2014). Sendo mais eficazes ao serem utilizados em produtos de pH ligeiramente ácidos (5,5 a 6), agindo contra um grande número de microrganismos, atuando de forma mais abrangente que os propionatos (SORBATOS, 2019). Nos produtos de panificação, o limite de uso do ácido sórbico, estabelecido pela União Europeia, é de 2000 ppm para pães (UNIÃO EUROPEIA, 2011). Já a ANVISA, por meio da Resolução nº 383 de 05 de agosto de 1999, impõe limite de 1000 ppm, baseando no Codex Alimentarius (1995), que indica este valor (BRASIL, 1999).

Do ponto de vista tecnológico, os conservantes sintéticos são elementos importantes e comumente utilizados na produção em larga escala. No entanto, mesmo com as legislações permitindo uso com limite seguro estabelecido, a adição desses conservantes alimentares podem apresentar perigos (POLÔNIO e PERES, 2009). Diversos estudos apontam que consumo diário desses aditivos químicos pode ocasionar problemas à saúde humana, como reações tóxicas que desencadeiam alergias, alterações no comportamento, efeitos deletérios e carcinogenicidade, a longo prazo (POLÔNIO e PERES, 2009), fazendo com que alternativas naturais de conservação devam ser mais exploradas.

Esses estudos indicam que o ácido sórbico, quando na forma de sorbato de potássio, e estando acima da recomendação máxima, pode causar asma, alergia e urticária (CONTE, 2016; GAVA, SILVA e FRIAS, 2009). Os estudos de Polônio e Peres (2009) apontam a existência de uma forte relação entre conservantes e corantes na propensão de transtorno de déficit de atenção com hiperatividade (TDAH). Dentre esses conservantes estão o ácido benzóico, o sulfito e o ácido sulfídrico, e entre os corantes, o caramelo amoniacal, amaranho e vermelho ponceau.

Também se relaciona ao ácido sórbico e ácido benzoico, que também é utilizado como antimicrobiano em alimentos, em exposição aos seus sais (benzoatos e sorbatos)



a ocorrência de alterações cromossômicas em linfócitos humanos, em células de hamster chinês e em células da medula óssea de camundongos (PIPER e PIPER, 2017; PONGSAVEE, 2015; MAMUR *et al.*, 2012). Nesse contexto, após constatar lesões genômicas em elevado número de amostras de células do fígado de ratas grávidas e seus fetos, no grupo exposto ao benzoato de sódio, com danos presentes no DNA e aumento na formação de micronúcleos, Saatci *et al.* (2016) recomenda que gestantes humanas não consumam alimentos que contenham benzoato de sódio. Relato semelhante também foi realizado por Mamur *et al.* (2012) ao avaliar os efeitos genotóxicos do aditivo alimentar sorbato de sódio em linfócitos humanos *in vitro*, em que constataram que estas células após 1 hora de exposição a dosagens de 100 a 800 µg/mL (todas as dosagens testadas no estudo) sofreram alterações no DNA.

Estes achados intensificam o anseio da população por produtos naturais e impulsionam a busca pelo desenvolvimento de alimentos *clean label*.

2.5. APLICAÇÕES DE ÓLEOS ESSENCIAIS PARA CONSERVAÇÃO NATURAL DE PÃES

Os óleos essenciais (OEs) vegetais são compostos voláteis, naturais, de forte odor, extraídos de diferentes componentes das plantas aromáticas (flores, ervas, raízes, brotos e outros), resultando em diferentes composições. Nas plantas, devido sua volatilidade e toxicidade, atua como substância repelente ou atraente de insetos (KNAAK e FIUZA, 2010; MACHADO *et al.*, 2013). Tais características tornam as plantas produtoras de OEs poderosas fontes de agentes biocidas, sendo amplamente estudadas na agricultura por apresentarem atividades fungicidas, bactericidas e inseticidas (PEREIRA, 2006).

Esses óleos podem apresentar-se isoladamente ou misturados entre si, retificados (submetidos à destilação fracionada), desterpenados (retirada quase totalidade de terpenos) ou concentrados (parcialmente desterpenados) (BURT, 2004). Podem ser obtidos por fermentação, prensagem, enfleurage (extração com gordura animal ou vegetal), ou extração com solventes orgânicos. O método comumente utilizado para produção comercial é o da destilação por arraste com vapor de água em pressão reduzida, já que a extração a alta pressão (extração supercrítica), que eleva a qualidade do material, é um processo de alto custo (BURT, 2004).



Os OEs são conhecidos pelas suas propriedades fungicida, bactericida, viricida, atuando na conservação de alimentos como agente antimicrobiano e antioxidante, possuindo também propriedades medicinais, sendo utilizados como sedativos, analgésicos, anestésicos locais, e anti-inflamatórios (BAKKALI *et al.*, 2008; NTZIMANI, GIATRAKOU e SAVVAIDIS, 2010).

As principais moléculas que constituem os OEs estão, geralmente, divididas em dois grupos, sendo o principal, composto por terpenos e terpenóides, e compostos aromáticos e alifáticos, todos com baixa massa molecular (BAKKALI *et al.*, 2008). A ação antimicrobiana dos OEs pode ser conferida ao teor elevado de compostos terpênicos (α -pineno, β -pineno, 1,8-cineol, mentol, linalol) ou compostos fenólicos, como carvacol, eugenol e timol (BAGAMBOULA, UYTENDAELE e DEBEVERE, 2004; BAKKALI *et al.*, 2008). Essa composição é variável, devido à localização geográfica do cultivo, solo, época do ano, clima, parte da planta utilizada, tempo da colheita e a técnica de extração do óleo (BURT, 2004).

De forma geral, variando de acordo com a espécie da planta, os OEs possuem cerca de 15% de compostos não voláteis e 85% a 95% de voláteis, sendo os componentes majoritários determinantes das suas propriedades biológicas. Nesse sentido, os OEs podem conter muitos componentes em diferentes concentrações, sendo de duas a três moléculas as majoritárias, presentes entre 20% a 70% (BAKKALI *et al.*, 2008). A estrutura química, concentração e interação entre os componentes do óleo essencial determinam sua atividade antimicrobiana (AVILA-SOSA *et al.*, 2012). Sendo assim, é de grande importância a identificação dessas moléculas.

Com relação aos fungos, os OEs proporcionam a inibição do crescimento micelial, e interferem na produção e germinação de conídios, variando de acordo com a composição e dosagem do óleo utilizado. A inibição da germinação conidial é fundamental no controle das doenças, pois normalmente é o ponto inicial da infecção propriamente dita. Ou seja, para a ação efetiva dos OEs ser bem sucedida, além de inibir o crescimento micelial, também se faz necessário inibir a germinação de seus conídios (MACHADO *et al.*, 2013; AQUINO *et al.*, 2014).

Além do potencial da ação fungitóxica direta, os OEs têm demonstrado potencial no controle de fungos pela indução de fitoalexinas, que são metabólitos secundários, antimicrobianos, de baixo peso molecular, produzidos pelas plantas em resposta a



situações de estresse, com o intuito de impedir a atividade de patógenos. O modo de ação dessas substâncias em relação aos fungos ocorre com a granulação do citoplasma, desorganização dos conteúdos celulares, rompimento da membrana plasmática e inibição das enzimas fúngicas (PEREIRA *et al.*, 2006; HILLEN *et al.*, 2012; SARMENTO-BRUM *et al.*, 2013).

Existem em torno de 3.000 tipos de OEs conhecidos, destes, apenas 300 apresentam importância comercial, como nas indústrias de alimentos, cosméticos e farmacêuticas (BAKKALI *et al.*, 2008). Dentre os OEs aprovados para o uso pela Food And Drug Administration (FDA, 2020), estão os de: erva-doce (*Foeniculum vulgare*), manjerição (*Ocimum basilicum*), alecrim (*Rosmarinus officinalis*), canela (*Cinnamomum zeylanicum*), limão (*Citrus limon*), sálvia (*Salvia sclarea*) e orégano (*Origanum vulgare*). Diversos estudos científicos notificam o efeito antimicrobiano de ervas, como o manjerição (*Ocimum basilicum*), a canela (*Cinnamomum zeylanicum*) o tomilho (*Thymus vulgaris*) e o orégano (*Origanum vulgare*) (COIMBRA e SILVA, 1958; PINTO *et al.*, 2000; FRANCO e LANDFRAF, 2008).

Em estudo realizado por Debonne *et al.* (2018), ao avaliar a atividade antifúngica in vitro do OE de tomilho (*Thymus zygis*) observou-se um potencial promissor nas linhagens fúngicas *Aspergillus niger* e *Penicillium paneum*, sendo utilizado o método de macrodiluição nas dosagens 0; 0,2; 0,5 e 1µL/mL, em várias faixas de pH (4,8; 5,0; 5,5 e 6,0), atividade de água (Aw) (0,95 e 0,97), e temperatura (22 e 30°C). No estudo, o diâmetro das colônias não foi afetado expressivamente pela Aw e pelo pH, porém, ocorreu a redução na taxa de crescimento micelial com o aumento da concentração do OE de tomilho.

Em produtos alimentícios, a aplicação de OEs se dá por serem mais seguros para conservação se comparados a aditivos sintéticos (SANTOS *et al.*, 2011), e por refletirem um efeito natural e eficaz contra bolores causadores de deterioração de alimentos. Porém, as propriedades sensoriais do produto podem ser afetadas pelo forte aroma do óleo, associado aos compostos voláteis, podendo limitar seu uso (KRISCH, TSERENNADMID e VAGVÖLGYI, 2011). Com isso, combinações sinérgicas dos OEs associados a outras estratégias de conservação podem reduzir essa desvantagem, resultando em um produto palatável e estável (MATAN *et al.*, 2006).



Outro fator que limita o uso mais amplo dos OEs como conservantes pela indústria de alimentos, deve-se ao alto custo e o baixo rendimento da extração frente o grande volume necessário para atender a demanda industrial, a diversidade da composição química de acordo com os fatores ambientais, como também as propriedades sensoriais intensas (aroma e sabor) que podem levar a rejeição do produto pelo consumidor quando utilizadas dosagens significativas (PREEDY, 2016).

A forma de aplicação dos OEs também pode limitar a sua utilização como antimicrobiano em alimentos, pois quando são aplicadas diretamente na superfície do produto, como por exemplo em pães, por meio de imersão ou pulverização, os benefícios são limitados. Isso porque os compostos ativos presentes no OE podem ser neutralizados no contato e/ou difundir-se rapidamente da superfície para o interior do alimento, devido à volatilidade relativa dos componentes (QUINTAVALLA e VICINI, 2002; AVILA-SOSA *et al.*, 2012). Nesse sentido, a incorporação desses agentes antimicrobianos durante a preparação do alimento pode acarretar na sua interação, tendo como consequência a redução da atividade dos compostos ativos e efeito limitado sobre a microflora presente (QUINTAVALLA e VICINI, 2002; AVILA-SOSA *et al.*, 2012). Os fatores limitantes descritos podem explicar em parte a escassez de trabalhos utilizando óleos essenciais e bálsamos como antimicrobianos naturais em pães

Nesse contexto, estratégias como a encapsulação, estão sendo estudadas para melhorar os efeitos biológicos dos compostos naturais em alimentos (YANG *et al.*, 2015). A encapsulação oferece segurança, sendo eficaz para aumentar a estabilidade física das substâncias ativas, protegê-las de interações com ingredientes do alimento, e para minimizar possíveis efeitos deletérios dos OEs sobre as propriedades sensoriais do alimento (LOVISON *et al.*, 2017). Além disso, tem como objetivo garantir a liberação lenta e controlada dos compostos voláteis (ASBAHANI *et al.*, 2015). Dessa forma, a utilização de OEs, na forma microencapsulada, incorporados a filmes antimicrobianos apresenta-se como alternativa para conservação de alimentos com alta A_w , como os pães, sendo possível estender a vida útil do produto mantendo a concentração mínima inibitória de ativos antimicrobianos (ALMEIDA, 2017).

Com isso, alguns estudos tem utilizado a encapsulação a fim de melhorar a atividade antimicrobiana de OEs na indústria de panificação (OTONI *et al.*, 2014; TEODORO *et al.*, 2014; ROSA *et al.*, 2020), como também a incorporação dos óleos em



embalagens bioativas (OLIVEIRA *et al.*, 2020), sachês (JU *et al.*, 2020), fase de vapor (CÍSAROVÁ *et al.*, 2020; CLEMENTE, AZNAR e NERÍN, 2019; NIELSEN e RIOS, 2000), aplicação direta na massa (DEBONNE *et al.*, 2018), sendo ainda necessário mais investigações desses antifúngicos naturais e técnicas de aplicação em pães e outros produtos do setor.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos avaliados demonstram que as micotoxinas são lesivas a saúde do consumidor e o desenvolvimento de bolores em pães e produtos de panificação ocasionam também danos econômicos. Porém, a tentativa de reduzir prejuízos econômicos e proteger a saúde da população pode ter efeito iatrogênico ao serem utilizados conservantes sintéticos. Por outro lado, o uso de óleos essenciais parece apresentar impacto positivo sob o aspecto natural e ação antifúngica, no entanto, as limitações sensoriais precisam ser melhor controladas.

Com isso, espera-se que mais estudos que busquem métodos seguros e naturais dos pães possam contribuir para novas técnicas seguras de conservação de alimentos, com mínimo ou nenhum risco a saúde quando consumido.

REFERÊNCIAS

- ABIMAPI - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE BISCOITOS, MASSAS ALIMENTÍCIAS E PÃES & BOLOS INDUSTRIALIZADOS. **Estatísticas 2019:** Categorias de Pães e Bolos Industrializados. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://abimapi.com.br/cloud/estatisticas/ABIMAPI%20-%20Banco%20de%20Dados%20-%202019%20SITE%20P%C3%A3es%20&%20Bolos%20Industrializados.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2021.
- ABIMAPI - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE BISCOITOS, MASSAS ALIMENTÍCIAS E PÃES & BOLOS INDUSTRIALIZADOS. **Pão de forma:** como foi criado e qual a sua importância na Alimentação?. [S. l.], 2020a. Disponível em: <https://abimapi.com.br/noticias-detalle.php?i=NDI4NA==>. Acesso em: 18 fev. 2021.
- ABIMAPI - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE BISCOITOS, MASSAS ALIMENTÍCIAS E PÃES & BOLOS INDUSTRIALIZADOS. **Pela 1ª vez pão de forma se consolida entre as classes D/E com 70% de penetração dos lares brasileiros.** [S.



/], 2020b. Disponível em: <https://abimapi.com.br/noticias-detalle.php?i=NDI4Ng>. Acesso em: 18 fev. 2021.

ABIMAPI - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE BISCOITOS, MASSAS ALIMENTÍCIAS E PÃES & BOLOS INDUSTRIALIZADOS; ITAL - INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. **Pães industrializados nutrição e praticidade com segurança e sustentabilidade**. São Paulo: Abimapi: Ital, 2020.

ABIP - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA. **Peças 16 de novembro**: Todo dia é dia de comer pão francês, mas dia 16 é especial!. [S. l.], 2019a. Disponível em: <https://www.abip.org.br/site/16-de-novembro-todo-dia-e-dia-de-comer-pao-frances-mas-dia-16-e-especial/>. Acesso em: 25 fev. 2021.

ABIP - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA. **Massas hiper hidratadas**: a nova realidade nas padarias. [S. l.], 2019b. Disponível em: <https://www.abip.org.br/site/massas-hiper-hidratadas-a-nova-realidade-nas-padarias>. Acesso em: 25 fev. 2021.

ALMEIDA, P. P. **Desenvolvimento de sistema de embalagem ativo antimicrobiano para pães de forma**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017.

AQUINO, C. F. *et al.* Composição química e atividade in vitro de três óleos essenciais sobre *Colletotrichum gloeosporioides* do maracujazeiro. Campinas: **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 2014.

ARIAS, J. L. O. **Determinação de conservantes em alimentos processados empregando quechers, sillme e hplc-uv**: estudo de métodos e estimativa da ingestão diária. Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande, 2019.

ASBAHANI, A. E. L. *et al.* Essential oils: From extraction to encapsulation. França: **International Journal Of Pharmaceutics**, 2015.

AVILA-SOSA, R. *et al.* Antifungal activity by vapor contact of essential oils added to amaranth, chitosan, or starch edible films. México: **International Journal of Food Microbiology**, 2012.

BAERT, K. *et al.* Modeling the effect of temperature on the growth rate and lag phase of *Penicillium expansum* in apples. [S. l.]: **International Journal of Food Microbiology**, 2007.

BAGAMBOULA, C. F.; UYTENDAELE, M.; DEBEVERE, J. Inhibitory effect of thyme and basil essential oils, carvacrol, thymol, estragol, linalool and p-cymene towards *Shigella sonnei* and *S. flexneri*. Ghent: **Food Microbiology**, 2004.

BAI, F. L.; LI, J. R. Advanced research on antifungal lactic acid bacteria of food bio-protective agent. [S. l.]: **Modern Food Science and Technology**, 2014.



- BAKKALI, F. *et al.* Biological effects of essential oils: a review. [S. l.]: **Food and Chemical Toxicology**, 2008.
- BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. Utrecht: **International Journal of Food Microbiology**, 2004.
- CAMARGO, M. C. S.; WITTMANN, G. C. P. PÃO DE FORMA: Análise das embalagens existentes no mercado atual sob o ponto de vista da sustentabilidade. São Paulo: **Revista científica Theobaldo de Nigris**, 2020.
- CAUVAIN, S. P.; YOUNG, L. S. **Tecnologia de panificação**. 2. ed. Barueri: Manole, 2009.
- CÍSAROVÁ, M. *et al.* The in vitro and in situ effect of selected essential oils in vapour phase against bread spoilage toxicogenic aspergilli. [S. l.]: **Food Control**, 2020.
- CLEMENTE, I.; AZNAR, M.; NERÍN, C. Synergistic properties of mustard and cinnamon essential oils for the inactivation of foodborne moulds in vitro and on Spanish bread. [S. l.]: **International Journal of Food Microbiology**, 2019.
- CODEX ALIMENTARIUS. General standard for food additives (Codex Stan 192-1995). [S. l.]: **Food and Agriculture Organization of the United Nations**, 1995. Disponível em: http://www.fao.org/gsfaonline/docs/CXS_192e.pdf. Acesso em: 05 mai. 2021.
- COIMBRA, R.; SILVA, E. D. **Notas de fitoterapia**: catálogo dos dados principais sobre plantas utilizadas em medicina e farmácia. 2. ed. Rio de Janeiro: Laboratório Clínico Silva Araújo, 1958.
- CONTE, F. A. Efeitos do consumo de aditivos químicos alimentares na saúde humana. [S. l.]: **Revista Espaço Acadêmico**, 2016.
- CORNEA, C. P. *et al.* Incidence of fungal contamination in a Romanian bakery: A molecular approach. Romênia: **Romanian Biotechnological Letters**, 2011.
- CRUZ, E. P. **Dia Mundial do Pão**: conheça um pouco da história do produto no Brasil. São Paulo: Agência Brasil, 2019. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-10/dia-mundial-do-pao-conheca-um-pouco-da-historia-do-produto-no-brasil>. Acesso em: 18 fev. 2021.
- DEBONNE, E. *et al.* Validation of in-vitro antifungal activity of thyme essential oil on *Aspergillus niger* and *Penicillium paneum* through application in par-baked wheat and sourdough bread. Ghent: **LWT - Food Science and Technology**, 2018.
- EUROPEAN COMMISSION. **Commission regulation (EU) No 165/2010 of 26 February 2006 amending regulation (EC) No 1881/2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs as regards aflatoxins**. Official Journal of the European Union, L 50, 8–12, 2010.
- FDA - U.S. FOOD & DRUG ADMINISTRATION. **CFR - Code of Federal Regulations Title 21**. [S. l.], 2020. Disponível em:



<https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/cfrsearch.cfm?fr=182.20>. Acesso em: 02 Mai. 2021.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

FREIRE, F. C. O. **A Deterioração Fúngica de Produtos de Panificação no Brasil**. Fortaleza: Embrapa, 2011.

GARCÍA-GARCÍA, R.; SEARLE, S. S. Preservatives: Food Use. [S. l.]: **Encyclopedia of Food and Health**, 2016.

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2009.

GEMEDA, N. *et al.* Effect of essential oils on *Aspergillus* spore germination, growth and mycotoxin production: A potential source of botanical food preservative. Addis Ababa: **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, 2014.

GURTNER, J. B.; MAI, T. L. Traditional preservatives – Organic acids. 2. ed. [S. l.]: **Encyclopedia of Food Microbiology**, 2014.

GYAWALI, R.; IBRAHIM, S.A. Impact of plant derivatives on the growth of foodborne pathogens and the functionality of probiotics. Nova York: **Applied Microbiology and Biotechnology**, 2012.

HILLEN, T. *et al.* Atividade antimicrobiana de óleos essenciais no controle de alguns fitopatógenos fúngicos in vitro e no tratamento de sementes. Botucatu: **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 2012.

IAMANAKA, B. T.; OLIVEIRA, I. S.; TANIWAKI, M. H. MICOTOXINAS EM ALIMENTOS. Recife: **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, 2010.

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER - IARC. Overall evaluations of carcinogenicity: An updating of IARC monographs, Volumes 1 to 42. IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. [S. l.]: **World Health Organization**, 1987.

JU, J. *et al.* A novel method to prolong bread shelf life: Sachets containing essential oils components. [S. l.]: **LWT - Food Science and Technology**, 2020.

KAGLIWAL, L. D. *et al.* Permitted Preservatives – Propionic Acid. [S. l.]: **Encyclopedia of Food Microbiology**, 2014.

KHAYOON, W. S. *et al.* Determination of aflatoxins in animal feeds by HPLC with multifunctional column clean-up. [S. l.]: **Food Chemistry**, 2010.

KNAAK, N.; FIUZA, L.M. Potencial dos óleos essenciais de plantas no controle de insetos e microrganismos. [S. l.]: **Neotropical Biology and Conservation**, 2010.



- KRISCH, J.; TSERENNADMID, R.; VAGVÖLGYI, C. Essential oils against yeasts and moulds spoilage. [S. l.]: **FORMATEX**, 2011.
- LOVISON, M. M. *et al.* Nanoemulsions encapsulating oregano essential oil: Production, stability, antibacterial activity and incorporation in chicken pâté. São Paulo: **LWT-Food Science and Technology**, 2017.
- MACHADO, R. M. A. *et al.* Avaliação de óleos essenciais sobre o crescimento in vitro do fungo *colletotrichum gloeosporioides*. Campos dos Goytacazes: **Perspectiva Online Ciências Biológicas e da Saúde**, 2013.
- MAMUR, S. *et al.* Genotoxicity of food preservative sodium sorbate in human lymphocytes in vitro. [S. l.]: **Cytotechnology**, 2012.
- MARCHESE, S. *et al.* Aflatoxin B1 and M1: Biological Properties and Their Involvement in Cancer Development. [S. l.]: **Toxins**. 2018.
- MATAN, N. Antimicrobial activity of cinnamon and clove oils under modified atmosphere conditions. [S. l.]: **International Journal of Food Microbiology**, 2006.
- MONTEIRO, M. C. P. **Identificação de fungos dos gêneros Aspergillus e Penicillium em solos preservados do cerrado**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2012.
- NASCIMENTO, A. R. *et al.* Atividade antibacteriana de óleos essenciais frente a bactérias isoladas de sururu *Mytella falcata*. Fortaleza: **Arquivo de Ciências do Mar**. 2007.
- NIELSEN, P. V.; RIOS, R. Inhibition of Fungal Growth on Bread by Volatile Compounds from Spices and Herbs, and the Possible Application in Active Packaging, with Special Emphasis on Mustard Essential Oil. [S. l.]: **International Journal of Food Microbiology**, 2000.
- NTZIMANI, A. G.; GIATRAKOU, V. I.; SAVVAIDIS, I. N. Combined natural antimicrobial treatments (EDTA, lysozyme, rosemary and oregano oil) on semi cooked coated chicken meat stored in vacuum packages at 4 °C: Microbiological and sensory evaluation. Ioannina: **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, 2010.
- NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO - NEPA. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TACO**. 4. ed. Campinas: UNICAMP, 2011.
- OLIVEIRA, F. *et al.* Principais micotoxinas que afetam a produção de alimentos. 3. ed. Rio Grande do Sul: **Ramvi**. 2015.
- OLIVEIRA, M. A. *et al.* Packaging with cashew gum/gelatin/essential oil for bread: Release potential of the citral. [S. l.]: **Food Packaging and Shelf Life**, 2020.
- OTONI, C. G. *et al.* Edible Films from Methylcellulose and Nanoemulsions of Clove Bud (*Syzygium aromaticum*) and Oregano (*Origanum vulgare*) Essential Oils as Shelf Life Extenders for Sliced Bread. Viçosa: **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 2014.



- PEREIRA, A. A. **Efeito Inibitório de Óleos Essenciais Sobre o Crescimento de Bactérias e Fungos**. Lavras: Universidade de Federal de Lavras, 2006.
- PEREIRA, M. C. *et al.* Inibição do desenvolvimento fúngico através da utilização de óleos essenciais de condimentos. Lavras: **Ciência e Agrotecnologia**, 2006.
- PINTO, J. E. B. P. *et al.* **Compêndio de plantas medicinais**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000.
- PIPER, J. D. PIPER, P. W. Benzoate and Sorbate Salts: a systematic review of the potential hazards of these invaluable preservatives and the expanding spectrum of clinical uses for sodium benzoate. [S. l.]: **Compr. Rev. Food Sci Food Saf.**, 2017.
- PITT, J. I.; TANIWAKI, M. H.; COLE, M. B. Mycotoxin production in major crops asinfluenced by growing, harvesting, storage and processing, with emphasis on the achievement of Food Safety Objectives. [S. l.]: **Food Control**, 2013.
- POLÔNIO, M. L. T.; PERES, F. Consumo de aditivos alimentares e efeitos à saúde: desafios para a saúde pública brasileira. Rio de Janeiro: **Cadernos de Saúde Pública**, 2009.
- PONGSAVEE, M. Effect of sodium benzoate preservative on micronucleus induction, chromosome break, and Ala40Thr superoxide dismutase gene mutation in lymphocytes. [S. l.]: **BioMed Res. Int.**, 2015.
- PRAKASH, B. *et al.* Plant essential oils as food preservatives to control moulds, mycotoxin contamination and oxidative deterioration of agri-food commodities - potentials and challenges. [S. l.]: **Food Control**, 2015.
- PREEDY, V. R. **Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety**. London: **Academic Press**, 2016.
- QUINTAVALLA, S.; VICINI, L. Antimicrobial food packaging in meat industry. Parma: **Meat Science**, 2002.
- RIBEIRO, R. S. **Qualidade de sementes de feijão-macassar armazenadas por agricultores do semiárido paraibano**. Lagoa Seca: Universidade Estadual da Paraíba, 2016.
- RIBEIRO-SANTOS, R. *et al.* Óleos essenciais: atividade biológica in vitro e sua potencial aplicação a embalagens alimentares. Portugal: **Inst. Nac.**, 2016.
- RUPOLLO, G. *et al.* Efeito da umidade e do período de armazenamento hermético na contaminação natural por fungos e a produção de micotoxinas em grãos de aveia. Lavras: **Ciênc. Agrotec**, 2006.
- SAATCI, C. *et al.* Effect of sodium benzoate on DNA breakage, micronucleus formation and mitotic index in peripheral blood of pregnant rats and their newborns. [S. l.]: **Biotechnology & Biotechnological Equipment**, 2016.



- SANTOS, J. C. *et al.* Atividade antimicrobiana in vitro dos óleos essenciais de orégano, alho, cravo e limão sobre bactérias patogênicas isoladas de vôngole. Londrina: Semina: **Ciências Agrárias**, 2011.
- SARANRAJ, P. & GEETHA, M. Microbial Spoilage of Bakery Products and Its Control by Preservatives. [S. l.]: **International Journal of Pharmaceutical & Biological Archives**, 2012.
- SARMENTO-BRUM, R. B. C. *et al.* Efeito de óleos essenciais de plantas medicinais sobre a Antracnose do sorgo. Uberlândia: **Bioscience Journal**, 2013.
- SEBRAE - SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS BAHIA. **Indústria: Panificação**. Bahia, 2017. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/BA/Anexos/Ind%C3%BAstria%20da%20panifica%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2021.
- SILVA, A. S. da; OLIVEIRA, F. C. **Quais os conservantes mais utilizados em alimentos comercializados na maior rede de supermercados do Brasil?**. Porto Alegre: Lume Repositório Digital UFRGS, 2013.
- SILVA, C. S. *et al.* Inhibition of *Listeria monocytogenes* by Melaleuca alternifolia (tea tree) essential oil in ground beef. [S. l.]: **International Journal of Food Microbiology**, 2019.
- SILVA, J. P. L. *et al.* Óleo essencial de orégano: interferência da composição química na atividade frente a Salmonella Enteritidis. Campinas: **Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 2010.
- SILVEIRA, M. P. **DESEMPENHO ANTIFÚNGICO DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE CANELA, CRAVO E LOURO EM BOLORES DE PÃES DE FORMA INT.** Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ciência em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Diamantina: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, 2019. Disponível em: http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/bitstream/1/2338/1/mariana_pereira_silveira.pdf. Acesso em: 13 Mar. 2021.
- SIMERAY, J.; MANDIN, D.; CHAUMONT, J-P. Variations in the distribution of fungal spores in the atmosphere of bakehouses: impact on the study of allergies. [S. l.]: **Grana**, 1995.
- SORBATOS: Os sorbatos na conservação de alimentos. **Aditivos e ingredientes**. Disponível em: <https://aditivosingredientes.com.br/artigos/todos/os-sorbatos-na-conservacao-de-alimentos>. Acesso em: 05 mai. 2021.
- SOUZA, B. A. de *et al.* Aditivos Alimentares: Aspectos Tecnológicos e Impactos na Saúde Humana. [S. l.]: **Revista Contexto & Saúde**, 2019.
- SOUZA, D. R. *et al.* Efeitos tóxicos dos fungos nos alimentos. Piauí: **Revinter**. 2017.



- SOUZA, I. I. M. S.; LIMA, R. L. F. A.; SILVA, C. S. **Revestimento bioativo à base de fécula de mandioca (*Manihot esculenta*) e beterraba acrescido de óleo de copaíba balsamo (*Copaifera officinalis*) para conservação de carne bovina in natura**. Pernambuco: Universidade de Pernambuco, 2021.
- TAJKARIMI, M.M.; IBRAHIM, S.A.; CLIVER, D.O. Antimicrobial herb and spice compounds in food. [S. l.]: **Food Control**, 2010.
- TEODORO, R. A. R. *et al.* Characterization of Microencapsulated Rosemary Essential Oil and Its Antimicrobial Effect on Fresh Dough. Minas Gerais: **Food and Bioprocess Technology**, 2014.
- THOMAS, L. V.; DELVES-BROUGHTON, J. Permitted Preservatives – Sorbic Acid. 2. ed. [S. l.]: **Encyclopedia of Food Microbiology**, 2014.
- TONGNUANCHAN, P.; BENJAKUL, S. Essential Oils: Extraction, Bioactivities, and Their Uses for Food Preservation. [S. l.]: **Journal of Food Science**, 2014.
- UNIÃO EUROPEIA. **Regulamento (UE) nº 1129/2011 da comissão de 11 de novembro de 2011 que altera o anexo II do Regulamento (CE) nº 1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho mediante o estabelecimento de uma lista da União de aditivos alimentares**. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/legal_content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R1129&from=PT. Acesso em: 04 mai. 2021.
- VEIGA JUNIOR, V. F.; PINTO, A. C. O Gênero *Copaifera* L. Rio de Janeiro: **Química nova**, 2002.
- WASHINGTON, E. W. *et al.* **Diagnóstico microbiológico**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2014.
- YANG, J. *et al.* Preparation and application of micro/nanoparticles based on natural polysaccharides. China: **Carbohydrate Polymers**, 2015.



PRESENÇA DE *STRONGYLOIDES STERCORALIS* EM HORTALIÇAS

PRESENCE OF *STRONGYLOIDES STERCORALIS* IN VEGETABLES

DOI: 10.51859/AMPLLA.DES2325-9

Renato Kennedy Souza Araújo ¹

Adriano Rios da Silva ²

Nara Rúbia de Souza ³

Krain Santos de Melo ⁴

¹ Graduando em Biomedicina pelo Centro Universitário LS. UniLS.

² Doutorando em Patologia Molecular pela Universidade de Brasília. UnB

³ Mestre em Microbiologia pela Universidade de Brasília. UnB

⁴ Doutorando em Genética e Morfologia Humana pela Universidade de Brasília. UnB

RESUMO

As hortaliças compõem o cardápio da população Brasileira e da população mundial pelas suas ricas propriedades nutricionais porém uma das preocupações em relação a essa consumação é a contaminação destas hortaliças por parasitas que podem ser prejudiciais para a saúde humana. O *Strongyloides stercoralis* é um parasita intestinal que causa a estrongiloidíase, uma doença intestinal que pode se agravar e dependendo do seu grau infeccioso, podendo levar o hospedeiro a óbito ou tornando uma infecção assintomática prolongada. Este estudo é caracterizado como uma revisão da literatura realizada a partir da base de dados científicas, onde foram buscadas palavras-chave sobre a contaminação das hortaliças por *S. stercoralis*. Os resultados sobre a contaminação das hortaliças mostram que medidas sanitárias e epidemiológicas devem ser tomadas para evitar esta condição. Por conta do elevado grau de parasitas encontrados nas hortaliças, fica evidente que mais estudos precisam ser realizados para comprovação que esta infecção pode ocorrer pela consumação das hortaliças, reduzindo o aumento das infecções parasitárias que são prevalentes no Brasil e no mundo.

Palavras-chave: Strongyloides. Contaminação Alimentar. Doenças Transmitidas por Alimentos. Parasitologia.

ABSTRACT

Vegetables make up the menu of the Brazilian population and the world population for their rich nutritional properties but one of the concerns about this consumption is the contamination of these vegetables by parasites that can be harmful to human health. *Strongyloides stercoralis* is an intestinal parasite that causes strongyloidiasis, an intestinal disease that can worsen and depending on its degree of infection, may lead the host to death or become a prolonged asymptomatic infection. This study is characterized as a literature review carried out from scientific databases, where keywords were searched on the contamination of vegetables by *S. stercoralis*. The results about the contamination of vegetables show that sanitary and epidemiological measures should be taken to avoid this condition. Because of the high degree of parasites found in vegetables, it is evident that further studies need to be conducted to prove that this infection can occur by consuming vegetables, reducing the increase of parasitic infections that are prevalent in Brazil and worldwide.

Keywords: Strongyloides. Food Contamination. Foodborne Diseases. Parasitology.



1. INTRODUÇÃO

As infecções parasitárias são evidentes no mundo inteiro pela sua fácil disseminação, principalmente em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, pela precariedade de saneamento básico e falta de políticas públicas de higiene (WHO, 2017). As parasitoses são doenças causadas por parasitos, que se caracterizam como um grande problema de Saúde Pública pelo fácil infectividade, morbimortalidade e por afetarem principalmente as populações de países em desenvolvimento e com saneamento básico precário (SOUZA et al., 2021).

Um dos parasitas encontrados com grande frequência principalmente em regiões tropicais é o *Strongyloides stercoralis*, correspondendo a estimativa de 613,9 milhões de pessoas infectadas no mundo, tendo destaque nos continentes Asiáticos, Americano e Africano (BUONFRATE et al., 2020), ele é um nematoide intestinal que acomete seres humanos e, na maioria dos casos, a infecção conhecida como estrongiloidíase é despercebida e de evolução prolongada (FERREIRA et al., 2008). Essa helmintíase pode apresentar-se nas formas agudas e crônicas, nas formas crônicas podem persistir por anos e os sintomas apresentados pelos acometidos são mais do tipo gastrointestinais, como, diarreia, dor abdominal, constipação e podem ser assintomáticas. Na infecção aguda, os sintomas podem ser dor abdominal, diarreia, disenteria, anorexia e as larvas podem migrar pelos pulmões e traqueia ocasionando tosse. Em pacientes imunocomprometidos e imunodeprimidos por doenças preexistentes ou condições de deficiência imunológica e transplantados, a estrongiloidíase costumam ser fatais mesmo com tratamento, os pacientes apresentam tosse, infecção pulmonar, dispneia, síndrome respiratória aguda grave, sepse bacteriana em correlação a helmintíase e as larvas possuem grande chance de migrarem para o sistema nervoso, resultando em óbito (SANTANA; LOUREIRO, 2017; PAIVA et al., 2021; CASTILHO et al., 2019; BOSQUI et al., 2014).



2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. FISIOPATOLOGIA

O ciclo vital dos nematelmintos apresenta inúmeras semelhanças entre si, desde o modo de infecção, local de colonização até a forma de perpetuação da espécie. Segundo Wendy A. Page (2020) em contraste com outros nematódeos intestinais, as larvas de *S. stercoralis*, em vez dos ovos, são eliminadas nas fezes. A fêmea parasita produz ovos elipsoides de casca fina no estágio inicial de clivagem, que rapidamente embrionam e depois eclodem nas criptas de Lieberkühn na mucosa intestinal então os ovos só são eliminados nas fezes em casos de hiperinfecção grave.

As larvas adultas do *S. stercoralis* vivem e se reproduzem na mucosa do jejuno e duodeno, após a reprodução seus ovos são liberados e eclodem no lúmen intestinal liberando larvas rabditiformes e grande parte delas são excretadas nas fezes. Na terra as larvas evoluem para as formas filiformes infecciosas que podem penetrarem na pele dos seres humanos e animais ou ter vida livre. Os seres humanos sendo hospedeiros, apresentam erupção cutânea pela entrada das larvas através da pele de quem anda descalço, onde encontram a circulação sanguínea e migram até os pulmões, sobem pela árvore brônquica onde são engolidos e alcançam o intestino, tornando seu ciclo de vida complexo (CARRADA-BRAVO, 2008).

A Autoinfecção ocorre quando essas larvas rabditiformes tornam-se larvas filariformes infecciosas e retornam a penetrar na mucosa intestinal onde ocorre uma variação no ciclo parasitário, pois larvas filariformes são eliminadas nas fezes e o hospedeiro se auto contamina novamente pela entrada das larvas na pele e região perianal, podendo persistir com a infecção por anos e até mesmo décadas causando hiperinfecção e strongiloidíase disseminada (VELOSO; PORTO; MORAES, 2008).

A Síndrome da hiperinfecção e a strongiloidíase disseminada em ambos os casos pode resultar em infecções fora do ciclo do parasita, como por exemplo, no sistema nervoso central, fígado e coração, sendo potencialmente a causa do óbito nos acometidos mesmo com tratamento (LLAGUNES et al., 2010).



2.2. RISCO EPIDEMIOLÓGICO

As doenças causadas por helmintos possuem um grande quantitativo de seres humanos infectados no mundo todo a cada ano, por conta deste grande aumento anual e recorrente, a Organização Mundial da Saúde (OMS) classificou doenças parasitárias inclusive as helmínticas como Doenças Tropicais Negligenciadas, que por sua vez se classificam assim por afetar a população que vive em condições de baixa renda e com falta de saneamento básico, prejudicando mais de um bilhão de pessoas, com um custo de bilhões de dólares anualmente. O termo ‘Negligenciadas’ se refere a falta interesses das indústrias multinacionais farmacêuticas pelo investimento baixo de recursos destinados para esse grupo de doenças (WHO, 2017).

Afetando cerca de 100 milhões de pessoas no mundo, a estrongiloidíase é endêmica em muitas partes do mundo, incluindo o sudeste dos Estados Unidos, Sul da Ásia, América Latina e África Subsaariana. Sendo grande o número de afetados no mundo, principalmente em países subdesenvolvidos, a estrongiloidíase foi adicionada há pouco tempo pela Organização Mundial de Saúde (OMS) na lista de doenças parasitárias negligenciadas (GANESH; CRUZ, 2011; SANTANA; LOUREIRO, 2017; KROLEWIECKI; NUTMAN, 2019).

As hortaliças fazem parte da alimentação da população Brasileira e mundial que buscam uma alimentação saudável e de rico valor nutricional (CANELLA et al., 2018), buscando por alimentos in natura e livre de agrotóxicos e pesticidas, as hortaliças costumam ser produzidas em terrenos livres de adubos sintéticos, entretanto grande parte dos plantios são adubados por meio de compostagem e esterco, o que torna grande a probabilidade de serem contaminadas por parasitas, principalmente o *Strongyloides stercoralis*, fatores associados como a água sem tratamento ou reutilizada e o manuseio e transporte das hortaliças em condições de higiene precárias corrobora como impulsionador das contaminações (TAKAYANAGUI et al., 2007; SANTOS; BIONDI, 2009; COLLI et al., 2014; CANELLA et al., 2018; SILVA et al., 2018).

3. METODOLOGIA

Neste presente estudo, foi realizado uma revisão da literatura realizada a partir da base de dados da Biblioteca Virtual através do LILACS (Literatura Latino-Americana e



do Caribe em Ciências da Saúde), SCIELO (Scientific Eletronic Library Online) e pelo Google Scholar, onde as palavras realizadas na busca foram “*Strongyloides* em hortaliças”, “*Strongyloids in world*”, “Hiperinfecção por *Strongyloides*”, os estudos selecionados tiveram como critério de inclusão a sua data, onde foi exposto nos resultados uma linha cronológica de estudos e a relevância estatística dos resultados obtidos sobre a contaminação das hortaliças por *S. stercoralis*.

4. RESULTADOS

No presente estudo foi evidenciado a presença do *Strongyloides stercoralis* em diversas pesquisas que buscavam parasitas em hortaliças comercializadas em supermercados e em feiras livres, entre as hortaliças estão Alface (*Lactuca sativa*), Agrião (*Nasturtium officinale*), Rúcula (*Eruca sativa*), Brócolis (*Brassica oleracea* var. *Italica*), Cebolinha (*Allium fistulosum*), Coentro (*Coriandrum sativum*), Couve (*Brassica oleracea*), Hortelã (*Menta spicata*), Salsa (*Petroselinum crispum*), Manjerição (*Ocimum basilicum* L.).

A pesquisa de detecção de enteroparasitas em hortaliças comercializadas em feiras livres do município de Caruaru em Pernambuco, realizado por Esteves e De Oliveira Figueirôa (2009), onde nas 22 amostras de Cebolinha e 21 amostras de Coentro adquiridas em feiras apresentaram larvas de *S. stercoralis* totalizando uma contaminação total de 46,4% de todas as amostras coletadas excluindo as diferentes hortaliças que tiveram resultado negativo.

O estudo sobre avaliação parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas no município de Tangará da Serra, Mato Grosso, realizado por Ferro, Costa-Cruz e Da Costa Barcelos (2012), avaliou 100 amostras de Alface, onde 5% das amostras continham larvas de *S. stercoralis*.

No Distrito Federal foi realizado um estudo por De Farias Maciel, Gonçalves e Machado (2013), sobre ocorrência de parasitos intestinais em hortaliças comercializadas em feiras, obtendo 7% de contaminação em 50 amostras de Agrião, 1% em amostras de Alface e 7% em amostras de Rúcula, a contaminação ocorreu em sete das dez feiras analisadas.



No trabalho de Avaliação parasitológica de hortaliças: da horta ao consumidor final de De Sousa Fernandes et al., (2015) as larvas de *Strongyloides ssp.* Foram encontradas em 107 das amostras positivas (50%) de 404 amostras coletadas em diversos locais (Feiras, supermercados, restaurantes, pré-manipuladas e pós manipuladas) em Parnaíba no Piauí.

Silva e colaboradores (2018) analisaram 43 amostras de coentro, cebolinha e alfaces de bancas nas feiras de Crato (CE), evidenciando 31,4% de contaminação por parasitos, sendo mais frequente o *S. stercoralis* (57% das amostras, 50% nos coentros e 7% nas cebolinhas).

Gomes (2018) analisou 16 amostras de alface e coentro em sua pesquisa, evidenciando contaminação por parasitos em todas as hortaliças, positivando larvas de *S. stercoralis* em todas as amostras analisadas.

No trabalho de Santos et al., (2019) em Parnaíba no Piauí, foi observado que a estrutura parasitária com maior prevalência nestas amostras foi larva de *Strongyloides stercoralis*, estando presente em 18 amostras de alface (60%) das 30 analisadas, enquanto para cheiro-verde, das 30 amostras analisadas, 29 (96,7%) estavam contaminadas por essas estruturas parasitárias que foram coletadas em supermercados e feiras.

Da Silva Reis, De Castro e Dexheimer (2020), analisaram 50 amostras de alface, rúcula, couve e agrião comercializadas em estabelecimentos no Vale do Taquari, interior do Rio Grande do Sul. Dessas amostras analisadas, 68% se mostraram contaminadas (34 amostras), tendo a maior incidência do *S. stercoralis* (presença em 29 das 34 amostras positivas).

No trabalho de Seixas (2021), realizado em Maragogipe (BA), foram coletadas 6 amostras de alfaces em feiras livres e 4 de alface em supermercados. Procedendo a análise parasitológica, foram detectadas larvas de *S. stercoralis* em 3 das dez amostras.

De Assis, De Mesquita e Romeiro (2021) analisaram 87 amostras de hortaliças folhosas como, alface, couve, rúcula, coentro, hortelã, salsa, agrião e manjerição. 68 amostras foram referentes de feiras livres e 19 de mercados. No presente trabalho houve presença de larvas em sete dos nove tipos de hortaliças analisadas (63%) de feiras e pontos agroecológicos e mercados, sendo as amostras de coentro 100% contaminadas para as larvas do gênero *Strongyloides sp.* e as de acelga com 100% contaminadas para



as larvas e ovos do gênero *Strongyloides* sp. Podendo ser observado segundo os autores uma quantidade incontável de larvas e ovos de nematódeos na amostra de acelga orgânica.

Na pesquisa de Souza Araújo et al., (2022), realizada na cidade de Taguatinga no Distrito Federal foram encontrados 26,6% de taxa de contaminação por larvas rabditóides de *Strongyloides stercoralis* em 15 amostras (100%) de agriões, e 6,6% de contaminação por larvas filariformes de *S. stercoralis*, forma infectante cutânea do nematoide (submetido à publicação).

5. DISCUSSÃO

A transmissão deste parasitose se dá pela via dérmica e oral, por meio das larvas em estágio evolutivo filariforme, larvas que foram encontradas nos estudos acima, além das formas reprodutivas (rabditoide) e ovos em condições favoráveis. Estudos mostram que o ciclo de vida livre do *S. stercoralis* é composto por apenas uma única geração de curta/média viabilidade, se mostrando engenhoso em estratégias de sobrevivência, considerando a transmissão através de outros hospedeiros, já que passa do ciclo livre, para o ciclo auto infeccioso (CONWAY et al., 1995; WENDY, 2020).

Na literatura científica a transmissão das larvas infectantes é retratada quase exclusivamente pela via dérmica, Looss em 1904 se auto infectou com centenas de larvas filariformes de *S. stercoralis* através de sua pele, e em seguida as larvas foram identificadas 64 dias após a exposição. De uma forma de contaminação não muito usual, por ingestão oral das larvas, Wilms utilizando um voluntário, resultou uma curta duração de 17 dias identificando nas fezes (WILMS, 1897).

As larvas infectantes de *S. stercoralis* podem se reproduzir no intestino e auto infectar diretamente a indivíduos positivos e as larvas que são geralmente eliminadas nas fezes, podem amadurecer até a fase filarioide e reinfectar o hospedeiro penetrando na última parte do intestino ou na pele perianal (ciclo auto infeccioso), dependendo da resposta imune do hospedeiro, isto pode derivar em disseminação e hiperinfecção (FARTHING, 2018). Os casos de Síndrome de Hiperinfecção por *Strongyloides* (SHS) são caracterizados pelo aumento do número de larvas que são excretadas nas fezes ou no escarro em conjunto com outros sintomas do trato gastrointestinal e respiratório, em



que nesta fase da doença as larvas estão confinadas nos sítios onde o ciclo parasitário normalmente ocorre – pele, pulmão e intestino (SANTANA, 2017).

O fato do ciclo externo limitado em uma geração, significa que não há uma fonte constante de contaminação, ou seja, a infecção só pode ocorrer quando o solo é contaminado por fezes de pessoas infectadas ou cães (WENDY, 2020), reiterando que a contaminação das hortaliças por parasitas vista nos estudos citados, ocorre na maioria das vezes, pelo uso de água sem saneamento ou contaminada por fezes, água usada na irrigação das hortaliças e do solo, outra forma de contaminação ocorre com o uso de adubo orgânico contendo dejetos fecais de animais, criação de animais soltos pelas propriedades onde as hortaliças são cultivadas, transporte e manejo inadequado (KÄFERSTEIN et al., 1997; ROBERTSON; GJERDE, 2001; TAKAYANAGUI et al., 2007; COLLI et al., 2014; SILVA et al., 2018).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante o exposto é evidente que as hortaliças comercializadas em diversas regiões do Brasil, tanto no mercado quanto nas feiras livres apresentam números significativos de contaminação pelo nematoide *Strongyloides spp.* e *Strongyloides stercoralis*, o que comprova ainda mais o modo em que são produzidos, manipulados e vendidos, sugerindo que a contaminação por fezes de humanos e animais, tendo o adubo natural, a água sem tratamento e o manuseio manual como vetores de contaminação destas hortaliças.

Os resultados obtidos nesse estudo nos salientam para uma atenção nas boas práticas alimentares, manuseio de alimentos (BRASIL, 2004) e no aumento do rastreio da população e animais infectados reduzindo o reservatório infeccioso do parasita e para a necessidade do fortalecimento de vigilância sanitária, todavia, realizando uma maior fiscalização nos setores comerciais e de consumo que resulte na melhoria da qualidade higiênica das hortaliças, já que as mesmas mostram um alto nível de contaminação, sendo carreadores de parasitas patogênicos, entre eles o *Strongyloides stercoralis*, porém fica evidente que mais estudos devem ser feitos para comprovar a infecção por meio da ingestão de hortaliças contaminadas.



REFERÊNCIAS

- BOSQUI, Larissa Rodrigues et al. Ocorrência de *Strongyloides stercoralis* e demais enteroparasitos em indivíduos provenientes de municípios da região norte do Paraná. *Biosaúde*, v. 16, n. 1, p. 8-18, 2014.
- BRASIL, ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Cartilha sobre boas práticas para serviços de alimentação. 3ª ed. Brasília, Distrito Federal, 2004. 43p.
- CANELLA, Daniela Silva et al. Consumo de hortaliças e sua relação com os alimentos ultraprocessados no Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v. 52, p. 50, 2018.
- CARRADA-BRAVO, Teodoro. *Strongyloides stercoralis*. *Rev Mex Patol Clin*, v. 55, n. 2, p. 88-110, 2008.
- CASTILHO, Josiane Costa et al. *Estrongiloidíase* disseminada no imunossuprimido: relato de caso. 2019.
- COLLI, Cristiane Maria et al. Prevalence and risk factors for intestinal parasites in food handlers, southern Brazil. *International journal of environmental health research*, v. 24, n. 5, p. 450-458, 2014.
- CONWAY, D.J.; Lindo, J.F.; Robinson, R.D.; Bundy, D.A. Towards effective control of *Strongyloides stercoralis*. *Parasitol. Today* 1995, 11, 420–424.
- DA SILVA REIS, Roberta; DE CASTRO, Mariana Flores; DEXHEIMER, Geórgia Muccillo. Análise parasitológica de hortaliças e avaliação dos cuidados e conhecimentos para o consumo in natura pela população. *Revista Brasileira Multidisciplinar*, v. 23, n. 2, p. 136-144, 2020.
- DE ASSIS, Eduarda Pessanha; DE MESQUITA, Amanda Rafaela Carneiro; ROMEIRO, Edenilze Teles. Avaliação parasitológica em hortaliças comercializadas em feiras de orgânicos e pontos agroecológicos do Recife/PE. *Ciência e Tecnologia dos Alimentos Volume 13*, p. 57.
- DE FARIAS MACIEL, Divanete; GONCALVES, Rodrigo Gurgel; MACHADO, Eleuza Rodrigues. Ocorrência de parasitos intestinais em hortaliças comercializadas em feiras no Distrito Federal, Brasil. *Revista de Patologia Tropical/Journal of Tropical Pathology*, v. 43, n. 3, p. 351-359, 2014.
- DE SOUSA FERNANDES, Nelciane et al. Avaliação parasitológica de hortaliças: da horta ao consumidor final. *Saúde e Pesquisa*, v. 8, n. 2, p. 255-265, 2015.
- ESTEVES, Fabrício Andrade Martins; DE OLIVEIRA FIGUEIRÔA, Evelyne. Detecção de enteroparasitas em hortaliças comercializadas em feiras livres do município de Caruaru (PE). *Revista Baiana de Saúde Pública*, v. 33, n. 2, p. 184-184, 2009.



- FERREIRA, Cristina Motta et al. Infecção pulmonar por *Strongyloides stercoralis* em paciente tratado com imunossupressores. *Revista de Patologia Tropical/Journal of Tropical Pathology*, v. 37, n. 3, p. 275-280, 2008.
- FERRO, Juliana Jardini Brandão; COSTA-CRUZ, Julia Maria; DA COSTA BARCELOS, Ivanildes Solange. Avaliação parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas no município de Tangará da Serra, Mato Grosso, Brasil. *Revista De Patologia Tropical/Journal of Tropical Pathology*, v. 41, n. 1, 2012.
- GANESH, Swaytha; CRUZ JR, Ruy J. Strongyloidiasis: a multifaceted disease. *Gastroenterology & hepatology*, v. 7, n. 3, p. 194, 2011.
- GOMES, Uirai Ciriaco. Ocorrência de parasitos intestinais presentes em hortaliças comercializadas em feira livre orgânica no município de Areia, Paraíba. 2018.
- KROLEWIECKI, Alejandro; NUTMAN, Thomas B. Strongyloidiasis: a neglected tropical disease. *Infectious Disease Clinics*, v. 33, n. 1, p. 135-151, 2019.
- LLAGUNES, J. et al. Hiperinfecção por *Strongyloides stercoralis*. *Medicina intensiva*, v. 34, n. 5, p. 353-356, 2010.
- Looss, A. Die wanderung der Ancylostoma-und-Strongyloides-larven von der haut nach dem darm. In *Proceedings of the Comptes Rendus du Sixieme Congres Internationale de Zoologie*, Berne, Switzerland, 1905; pp. 225–233.
- MELO, Erenilson Moreira; FERRAZ, Fabiana Nabarro; ALEIXO, Denise Lessa. Importância do estudo da prevalência de parasitos intestinais de crianças em idade escolar. *SaBios-Revista de Saúde e Biologia*, v. 5, n. 1, 2010.
- PAIVA, José Hícaro Hellano Gonçalves Lima et al. Estrongiloidíase disseminada em paciente de transplante renal e pancreático: revisão de literatura baseado em caso clínico. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 15, p. e473101522845-e473101522845, 2021.
- ROSSI, Cláudio Lúcio et al. Avaliação de preparações antigênicas de *Strongyloides stercoralis* para o imunodiagnóstico da estrongiloidíase. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 26, n. 2, p. 83-87, 1993.
- SANTANA, Adriana Trajano Torres de; LOUREIRO, Melina Bezerra. Síndrome de hiperinfecção e/ou disseminação por *Strongyloides stercoralis* em pacientes imunodeprimidos. *RBAC*, v. 49, n. 4, p. 351-358, 2017.
- SANTOS, Adriana de Oliveira; BIONDI, Germano Francisco. Qualidade das hortaliças comercializadas no Distrito Federal. *Hig. alim.*, p. 138-141, 2009.
- SANTOS, Karina Rodrigues dos et al. Detection of parasitic structures in vegetables sold in Parnaíba, Piauí. *Mundo da Saúde*, p. [083-100], 2019.



- SANTOS, Patrícia Honório Silva et al. Prevalência de parasitoses intestinais e fatores associados em idosos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 20, n. 2, p. 244-253, 2017.
- SEIXAS, Lucas Mato Grosso. Avaliação microbiológica e parasitária de hortaliças comercializadas no município de Maragogipe-BA. 2021.
- SILVA, Lúcia Maria Bezerra da et al. Hortaliças orgânicas: alimentos saudáveis ou um risco à saúde?. *Semina cienc. biol. saude*, p. 119-128, 2018.
- SOUZA ARAÚJO, Renato Kennedy et al. Análise Parasitológica em hortaliças comercializadas em supermercados e feiras livres na cidade de Taguatinga – Distrito Federal, Submetido à publicação, 2022.
- SOUZA, Weyla Carla et al. PARASITASES MAIS COMUNS EM PACIENTES PORTADORES DE HIV E SUAS COMPLICAÇÕES. *Revista Multidisciplinar em Saúde*, v. 2, n. 1, p. 70-70, 2021.
- TAKAYANAGUI, Osvaldo M. et al. Avaliação da contaminação de hortas produtoras de verduras após a implantação do sistema de fiscalização em Ribeirão Preto, SP. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 40, n. 2, p. 239-241, 2007.
- VELOSO, Moema Gonçalves Pinheiro; PORTO, Anita Sperandio; MORAES, Mário. Hiperinfecção por *Strongyloides stercoralis*: relato de caso autopsiado. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 41, p. 413-415, 2008.
- Wendy A. Page; Jenni A. Judd; David J. MacLaren; Petra Buettner. Integrando testes para estrogiloidíase crônica no sistema de avaliação preventiva de saúde indígena de adultos em comunidades endêmicas no Território do Norte, Austrália: um estudo de intervenção. *PLOS Doenças Tropicais Negligenciadas* 2020.
- Wilms, M. *Anchylostoma duodenale* und *Anguillula intestinalis*. In Schmidt's Jahrbücher der in- und Ausländischen Gesamten Medizin; Wigand: Leipzig/Bonn, Germany, 1897; pp. 256–272.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. Integrating neglected tropical diseases into global health and development: fourth WHO report on neglected tropical diseases. World Health Organization, 2017
- ZAGO-GOMES, Maria P. et al. Prevalence of intestinal nematodes in alcoholic patients. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 35, p. 571-574, 2002.



EMBALAGENS ATIVAS ANTIMICROBIANAS UTILIZANDO BIOPOLÍMEROS E ÓLEOS ESSENCIAIS: UMA REVISÃO

ANTIMICROBIAL ACTIVE PACKAGING USING BIOPOLYMERS AND ESSENTIAL OILS: A REVIEW

DOI: 10.51859/AMPLA.DES2325-10

Viviane Fonseca Caetano ¹

Ivo Diego de Lima Silva ²

Michelle Félix de Andrade ³

Yeda Medeiros Bastos de Almeida ⁴

Glória Maria Vinhas ⁵

¹ Doutora em Engenharia Química. Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

² Doutor em Ciências de Materiais. Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

³ Doutora em Ciências de Materiais. Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

⁴ Professora Titular do Departamento Engenharia Química. Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

⁵ Professora Associada do Departamento Engenharia Química. Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

RESUMO

As embalagens são essenciais para a indústria de alimentos, pois elas são responsáveis em manter a qualidade dos produtos alimentícios. No entanto, a grande utilização de polímeros de origem petroquímica causa impactos negativos ao meio ambiente. Por isso, torna-se necessário o estudo de novos sistemas de embalagens que sejam biodegradáveis e sustentáveis, além de proporcionar propriedades adicionais que promovam a segurança alimentar, maior tempo de prateleira e qualidade do alimento. Neste contexto, tem-se os biopolímeros aliados aos óleos essenciais. Neste trabalho foi realizado uma revisão sobre esse tema visando definir, esclarecer, discutir e exemplificar sobre as embalagens ativas antimicrobianas que utilizam os biopolímeros como matrizes poliméricas e os óleos essenciais como aditivos naturais como agentes antimicrobianos.

Palavras-chave: Biopolímeros. Óleos essenciais. Embalagens ativas antimicrobianas.

ABSTRACT

Packaging is essential for the food industry, as they are responsible for maintaining the quality of food products. However, the large use of polymers of petrochemical origin causes negative impacts on the environment. Therefore, it is necessary to study new packaging systems that are biodegradable and sustainable and provide additional properties that promote food safety, longer shelf life, and food quality. In this context, there are biopolymers allied to essential oils. In this work, a review was carried out on this topic to define, clarify, discuss, and exemplify active antimicrobial packages that use biopolymers as polymeric matrices and essential oils as natural additives as antimicrobial agents.

Keywords: Biopolymers. Essential oils. Antimicrobial active packaging.



1. INTRODUÇÃO

As embalagens são essenciais para a indústria de processamento de alimentos, pois elas são responsáveis em manter a qualidade dos produtos alimentícios (WANI; SINGH; LANGOWSKI, 2014; MUPPALLA *et al.*, 2014). Dentre os tipos utilizados para embalar os alimentos tem-se as embalagens passivas e ativas (AZEREDO *et al.*, 2000). Essa última vem se tornando parte integrante da produção e distribuição de alimentos em indústrias de vários países devido a suas qualidades intrínsecas (EL-WAKIL *et al.*, 2015). Essa grande utilização desse tipo de embalagem deve-se a seu desempenho em alterar as condições ambientais para manter as propriedades sensoriais do alimento, proporcionando assim a garantia da qualidade, aumento da sua vida de prateleira, além da higiene e segurança alimentar (GOUVÊA *et al.*, 2015; WRONA; BENTAYEB; NERÍN, 2015). Tem-se vários tipos de embalagens ativas (AZEREDO *et al.*, 2000) em destaque tem-se as antimicrobianas, que são desenvolvidas com objetivo de reduzir ou inibir o crescimento microbiano sobre a superfície dos alimentos (PEREZ-PEREZ *et al.*, 2006).

Uma opção para a produção de embalagens antimicrobianas é a utilização de biopolímeros com aditivos naturais. Essa combinação pode ser uma opção para reduzir a demanda de embalagens alimentícias degradáveis para o meio ambiente. As embalagens biopoliméricas vêm sendo estudadas como alternativas aos plásticos sintéticos que são conhecidos pelos seus impactos negativos ao meio ambiente (IAHNKE *et al.*, 2015).

Os biopolímeros são materiais obtidos naturalmente através de organismos vivos, como bactérias, algas, plantas etc. (PRIYADARSHI *et al.*, 2018) (BISWAS; PAL, 2021). Dentre os aditivos naturais, tem-se os óleos essenciais que são obtidos a partir de partes de plantas e vem recebendo atenção por serem agentes antimicrobianos potencialmente eficazes e ecologicamente corretos (MUKURUMBIRA *et al.*, 2022).

Sendo assim, neste trabalho foi realizado um estudo de revisão focando definir, esclarecer, discutir e exemplificar temas relacionados as embalagens ativas que utilizam os biopolímeros como matrizes poliméricas e os óleos essenciais como aditivos naturais como agentes antimicrobianos.



2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. BIOPOLÍMEROS

Devido as suas vantagens, como baixa densidade, menores custos de transporte, melhor aceitação pelo consumidor e maior segurança alimentar, os polímeros são os materiais com grande representatividade no setor de embalagens (COSTA *et al.*, 2020). Contudo, devido a grande quantidade de lixo plástico que vem se acumulando durante décadas no ambiente, faz necessário a utilização de novos materiais que sejam biodegradáveis e sustentáveis. Neste cenário, tem-se os biopolímeros ou polímeros naturais.

Os biopolímeros são materiais que tem recebido atenção pelas indústrias por serem compatíveis, renováveis, não tóxicos, biodegradáveis, sustentáveis e ecologicamente corretos (UDAYAKUMAR *et al.*, 2021). São obtidos através de “matéria viva”, como plantas, animais e microrganismos, e são classificados em três classes: polissacarídeos, proteínas e poliésteres (MORALES *et al.*, 2021). Os polissacarídeos são amido, celulose, alginato, pectina, carragenina, quitosana, ácido hialurônico e goma xantana; as proteínas são colágeno, fibroína de seda, gelatina, queratina, caseína, proteína de soro de leite e proteína de soja; e por último os poliésteres são polihidroxibutirato (PHB), poli (3-hidroxibutirato-co-3-hidroxivalerato) (PHBV) e polihidroxialginato (PHA) (LI *et al.*, 2021).

2.2. ÓLEOS ESSENCIAIS

Óleos essenciais são líquidos oleosos aromáticos obtidos de várias partes das plantas, como folhas, caules, cascas, frutas, raízes, botões e flores; e que podem apresentar várias propriedades biológicas, como anti-ulcerogênicas, anti-inflamatórias, anticancerígenas, antioxidantes e antimicrobianas (ERFANI *et al.*, 2022; SANKARIKUTTY & NARAYANAN, 2003). Podem ser obtidos a partir de destilação a vapor e recebem o nome da planta da qual são derivados (RÍOS, 2016).

Devido ao seu potencial como agente antimicrobiano, os óleos essenciais são substâncias de grande interesse das indústrias alimentícia, cosmética e farmacêutica (CHÁVEZ-GONZÁLEZ; RODRÍGUEZ-HERRERA; AGUILAR, 2016). A atividade



antimicrobiana dessas substâncias pode ser atribuída a sua natureza química, quantidades relativas e interações de seus constituintes (MUKURUMBIRA *et al.*, 2022).

Na indústria alimentícia, os óleos essenciais vem sendo muito utilizados como agentes antimicrobianos naturais em materiais de embalagem, sendo os aldeídos, fenóis e terpenóides oxigenados, os principais componentes responsáveis pelas suas atividades antimicrobianas (JU *et al.*, 2019).

Na literatura existem vários estudos que comprovam a eficácia dos óleos essenciais, como canela (LIM *et al.*, 2022), laranja (ANDRADE *et al.*, 2020), cravo (WANG. *et al.*, 2021), tomilho (SHARMA *et al.*, 2022), alecrim (FIORE *et al.*, 2021; GIUSEPPE *et al.*, 2022), damasco (PRIYADARSHI *et al.*, 2018), orégano (TEIXEIRA *et al.*, 2013) etc.

2.3. EMBALAGENS ATIVAS ANTIMICROBIANAS

A contaminação de alimentos causada por microrganismos patogênicos e deteriorantes continua ainda sendo um desafio para a indústria alimentícia (MUKURUMBIRA *et al.*, 2022). Apesar das embalagens serem utilizadas como barreiras de proteção contra agentes externos, em algumas situações, essa barreira não é suficiente, pois a projeção desses materiais visa atender apenas requisitos básicos como resistência, flexibilidade, durabilidade e propriedades de barreira de gás/umidade para preservação e proteção de alimentos (XU *et al.*, 2022). Devido a isso, torna-se necessário o uso de novos sistemas de embalagens que proporcionem propriedades adicionais a esses materiais, como por exemplo, tem-se as embalagens ativas (PAPADIMITRIOU *et al.*, 2018).

A embalagem ativa é um campo em desenvolvimento dinâmico com grandes perspectivas de mercado e surge a partir de uma proposta inovadora na área de embalagens de alimentos que visa atender às demandas do mercado, como a preferência dos consumidores por alimentos seguros, saudáveis e de alta qualidade (KUAI *et al.*, 2021).

A embalagem ativa é um sistema constituído por três partes: substância ativa, material de embalagem e alimento (KUAI *et al.*, 2021). Neste sistema de embalagem, ocorre interação com alimento, mantendo assim a qualidade nutricional e inibindo o crescimento de microrganismos ou prevenindo a migração de contaminantes (FLÓREZ *et al.*, 2022). Dentre os tipos de embalagens ativas, tem-se as antimicrobianas.



As embalagens ativas antimicrobianas constituem-se de sistemas onde são incorporados compostos específicos no material da embalagem visando proteger os alimentos de bactérias deteriorantes (BAHMID *et al.*, 2021). Essa inibição da deterioração pode ocorrer através do contato direto ou indireto. No primeiro tipo, o contato ocorre entre o material da embalagem e os alimentos; e no segundo tipo, o contato ocorre através da liberação de um agente antimicrobiano volátil no *headspace* da embalagem (BAHMID *et al.*, 2021).

O uso dos sistemas de embalagens ativas antimicrobianas prolongam a vida útil dos alimentos, garantem a segurança alimentar e retardam os ciclos de crescimento microbiano (WU *et al.*, 2021; THANAKKASARANEE *et al.*, 2020).

Na literatura existem vários trabalhos que avaliaram biopolímeros aliados a óleos essenciais visando a aplicação em embalagens ativas.

Sharma *et al.* (2022) avaliaram filmes de P(3HB-co-4HB) incorporados com óleo essencial de tomilho. Os filmes foram produzidos com sucesso usando um método de fundição de solução. Os resultados mostraram que os filmes foram eficazes contra o crescimento total de fungos, na avaliação *in vitro* e em pães embalados.

Giuseppe *et al.* (2022) avaliaram filmes à base de quitosana, caseinato de sódio e óleo essencial de alecrim. Os resultados mostraram que propriedades físicas térmicas e químicas dos filmes enriquecidos com óleo apresentaram potencial para serem aplicados em embalagens de alimentos.

Priya *et al.* (2021) avaliaram filmes de quitosana incorporados com óleo essencial de *Plectranthus amboinicus*. Os filmes produzidos apresentaram propriedades funcionais melhoradas com a adição do óleo, em relação a resistência à tração, opacidade e barreira ao vapor de água. O óleo essencial também apresentou atividade antimicrobiana promissora contra patógenos alimentares.

Fiori *et al.* (2021) avaliaram filmes de poli(ácido lático)-PLA revestidos com quitosana ou mistura quitosana/caseinato enriquecidas com óleo essencial de alecrim nas concentrações de 1% e 2%. Os filmes produzidos mostraram-se promissores com propriedades antioxidantes em embalagens para produtos cárneos frescos.

Priyadarshi *et al.* (2018) avaliaram filmes de quitosana incorporados com óleo essencial de caroço de damasco. Os filmes produzidos apresentaram uma melhor resistência à água e propriedade de barreira, assim como excelentes propriedades



antimicrobianas e antioxidantes em comparação com filmes de quitosana pura; e inibiram com sucesso o crescimento de fungos em fatias de pão embalado.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base neste trabalho de revisão pode-se concluir que os biopolímeros aliados aos óleos essenciais possuem grande potencial para serem aplicados como filmes ativos, com propriedades antimicrobianas e/ou antioxidantes, além de interferirem em outras propriedades, como térmicas ou mecânicas, dos polímeros utilizados como matrizes poliméricas. Além disso, essa combinação proporciona um novo material biodegradável e sustentável.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pelas bolsas de estudo concedidas.

REFERÊNCIAS

- AZEREDO, H. M. C. De; FARIA, J. De A. F.; AZEREDO, A. M. C. De. Embalagens ativas para alimentos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, dez. 2000. v. 20, n. 3, p. 337–341. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612000000300010&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 16 mar. 2022.
- BAHMID, N. A. *et al.* Development of a moisture-activated antimicrobial film containing ground mustard seeds and its application on meat in active packaging system. **Food Packaging and Shelf Life**, 1 dez. 2021. v. 30, p. 100753.
- BISWAS, S.; PAL, A. Application of biopolymers as a new age sustainable material for surfactant adsorption: A brief review. **Carbohydrate Polymer Technologies and Applications**, 25 dez. 2021. v. 2, p. 100145.
- CHÁVEZ-GONZÁLEZ, M. L.; RODRÍGUEZ-HERRERA, R.; AGUILAR, C. N. Chapter 11 - Essential Oils: A Natural Alternative to Combat Antibiotics Resistance. *In*: KON, K.; RAI, M. B. T.-A. R. (Org.). [S.l.]: Academic Press, 2016, p. 227–237.
- COSTA, R. C. DA *et al.* Poly(hydroxybutyrate-co-hydroxyvalerate)-based nanocomposites for antimicrobial active food packaging containing oregano essential oil. **Food Packaging and Shelf Life**, 1 dez. 2020. v. 26, p. 100602.



- EL-WAKIL, N. A. *et al.* Development of wheat gluten/nanocellulose/titanium dioxide nanocomposites for active food packaging. **Carbohydrate Polymers**, 25 jun. 2015. v. 124, p. 337–346.
- ERFANI, A. *et al.* Application of cellulose plate modified with encapsulated Cinnamomum zelanicum essential oil in active packaging of walnut kernel. **Food Chemistry**, 2022. v. 381, n. October 2021, p. 132246. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.132246>>.
- ANDRADE, M. F. *et al.* A study of poly (butylene adipate-co-terephthalate)/orange essential oil films for application in active antimicrobial packaging. **Lwt**, 2020. v. 125, n. January, p. 109148. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109148>>.
- FIORE, A. *et al.* Active packaging based on PLA and chitosan-caseinate enriched rosemary essential oil coating for fresh minced chicken breast application. **Food Packaging and Shelf Life**, 2021. v. 29, n. January, p. 100708. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2021.100708>>.
- FLÓREZ, M. *et al.* Chitosan for food packaging: Recent advances in active and intelligent films. **Food Hydrocolloids**, 2022. v. 124.
- GIUSEPPE, F. A. DI *et al.* Physical properties of active biopolymer films based on chitosan, sodium caseinate, and rosemary essential oil. **Food Packaging and Shelf Life**, 1 jun. 2022. v. 32, p. 100817.
- GOUVÊA, D. M. *et al.* Acetate cellulose film with bacteriophages for potential antimicrobial use in food packaging. **LWT - Food Science and Technology**, 1 set. 2015. v. 63, n. 1, p. 85–91.
- IAHNKE, A. O. E. S. *et al.* Residues of minimally processed carrot and gelatin capsules: Potential materials for packaging films. **Industrial Crops and Products**, 15 dez. 2015. v. 76, p. 1071–1078.
- JU, J. *et al.* Application of essential oil as a sustained release preparation in food packaging. **Trends in Food Science & Technology**, 2019. v. 92, p. 22–32. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224419300159>>.
- KUAI, L. *et al.* Controlled release of antioxidants from active food packaging: A review. **Food Hydrocolloids**, 26 jun. 2021. p. 106992. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0268005X21004082>>. Acesso em: 12 jul. 2021.
- LI, N. *et al.* 3D printing to innovate biopolymer materials for demanding applications: A review. **Materials Today Chemistry**, 1 jun. 2021. v. 20, p. 100459.
- LIM, Z. Q. J. *et al.* Cinnamon oil incorporated polymeric films for active food packaging. **Materials Letters**, 15 abr. 2022. v. 313, p. 131744.



- MORALES, A. *et al.* Synthesis of advanced biobased green materials from renewable biopolymers. **Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry**, 1 jun. 2021. v. 29, p. 100436.
- MUKURUMBIRA, A. R. *et al.* Encapsulation of essential oils and their application in antimicrobial active packaging. **Food Control**, 1 jun. 2022. v. 136, p. 108883.
- MUPPALLA, S. R. *et al.* Carboxymethyl cellulose–polyvinyl alcohol films with clove oil for active packaging of ground chicken meat. **Food Packaging and Shelf Life**, 1 dez. 2014. v. 2, n. 2, p. 51–58.
- PAPADIMITRIOU, A. *et al.* Innovative material containing the natural product curcumin, with enhanced antimicrobial properties for active packaging. **Materials Science and Engineering C**, 2018. v. 84, n. September 2017, p. 118–122. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.msec.2017.11.041>>.
- PEREZ-PEREZ, C. *et al.* Incorporation of antimicrobial agents in food packaging films and coatings. **Advances in Agricultural and Food Biotechnology**, 1 jan. 2006. p. 193–216.
- PRIYADARSHI, R. *et al.* Chitosan films incorporated with Apricot (*Prunus armeniaca*) kernel essential oil as active food packaging material. **Food Hydrocolloids**, 1 dez. 2018. v. 85, p. 158–166.
- RÍOS, J.-L. Chapter 1 - Essential Oils: What They Are and How the Terms Are Used and Defined. *In*: PREEDY, V. R. (Org.). **Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety**. San Diego: Academic Press, 2016, p. 3–10.
- SANKARIKUTTY, B.; NARAYANAN, C. S. ESSENTIAL OILS | Isolation and Production. *In*: CABALLERO, B. (Org.). **Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition (Second Edition)**. Second Edi ed. Oxford: Academic Press, 2003, p. 2185–2189.
- SHARMA, P. *et al.* Physicochemical and thermal characterization of poly (3-hydroxybutyrate-co-4-hydroxybutyrate) films incorporating thyme essential oil for active packaging of white bread. **Food Control**, 2022. v. 133, n. PB, p. 108688. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108688>>.
- TEIXEIRA, B. *et al.* Chemical composition and bioactivity of different oregano (*Origanum vulgare*) extracts and essential oil. England: **Journal of the science of food and agriculture**, ago. 2013. v. 93, n. 11, p. 2707–2714.
- THANAKKASARANEE, S. *et al.* Effects of incorporating calcined corals as natural antimicrobial agent into active packaging system for milk storage. **Materials Science and Engineering C**, 2020. v. 111, n. November 2019, p. 110781. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.msec.2020.110781>>.
- UDAYAKUMAR, G. P. *et al.* **Biopolymers and composites: Properties, characterization and their applications in food, medical and pharmaceutical industries**. **Journal of Environmental Chemical Engineering**. Elsevier Ltd.



- WANG, W. *et al.* Effects of incorporation with clove (*Eugenia caryophyllata*) essential oil (CEO) on overall performance of chitosan as active coating. **International Journal of Biological Macromolecules**, 1 jan. 2021. v. 166, p. 578–586.
- WANI, A. A.; SINGH, P.; LANGOWSKI, H. C. Food Technologies: Packaging. **Encyclopedia of Food Safety**, 1 jan. 2014. v. 3, p. 211–218.
- WRONA, M.; BENTAYEB, K.; NERÍN, C. A novel active packaging for extending the shelf-life of fresh mushrooms (*Agaricus bisporus*). **Food Control**, 14 fev. 2015. v. 54, p. 200–207.
- WU, F. *et al.* Development of poly(vinyl alcohol)/starch/ethyl lauroyl arginate blend films with enhanced antimicrobial and physical properties for active packaging. **International Journal of Biological Macromolecules**, 2021. v. 192, n. September, p. 389–397.
- XU, H. *et al.* Progress in the development of photoactivated materials for smart and active food packaging: Photoluminescence and photocatalysis approaches. **Chemical Engineering Journal**, 2022. v. 432, n. July 2021, p. 134301. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.cej.2021.134301>>.



EMBALAGENS DE BLENDS POLIMÉRICAS BIODEGRADÁVEIS ATIVAS ANTIOXIDANTES: UMA REVISÃO

BIODEGRADABLE ACTIVE ANTIOXIDANT POLYMERIC BLEND PACKS: A REVIEW

DOI: 10.51859/AMPLA.DES2325-11

Alice da Conceição Alves de Lima ¹

Viviane Fonseca Caetano ²

Glória Maria Vinhas ³

¹ Mestranda em Ciências dos Materiais. Programa de Pós-Graduação em Ciências dos Materiais. Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

² Pesquisadora do Departamento de Engenharia Química. Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

³ Professora Associada do Departamento Engenharia Química. Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

RESUMO

Os alimentos estão vulneráveis a vários tipos de deterioração que comprometem a sua qualidade e segurança alimentar. Dentre as formas de deterioração, destaca-se a oxidação onde tem-se a formação de compostos tóxicos que inviabilizam o consumo do alimento. Neste cenário, as embalagens tornaram-se materiais imprescindíveis para evitar as diversas formas de deterioração. No entanto, o uso de embalagens à base de petróleo transformou-se em uma grande preocupação ambiental devido à sua dificuldade em se degradar no meio ambiente. Uma estratégia para diminuir o impacto ambiental causado pelas embalagens seria a sua substituição por polímeros biodegradáveis. Estes polímeros poderiam ser utilizados como matriz principal ou como blends poliméricas. Ademais, as propriedades físico-químicas também podem ser modificadas a partir da incorporação de aditivos, como antioxidantes ou antibacterianos, formulando uma embalagem ativa. Para evitar a oxidação dos alimentos, tem-se as embalagens ativas antioxidantes, onde são incorporados aditivos antioxidantes como, extratos naturais, óleos essenciais ou minerais inorgânicos. Essa combinação de polímeros biodegradáveis como aditivos antioxidantes naturais seria uma opção ecológica para evitar a contaminação do meio ambiente. Além disso, muitos dos polímeros biodegradáveis adquirem propriedades que podem ser equiparadas aos polímeros de origem petroquímica.

Palavras-chave: Antioxidantes. Embalagens ativas. Blends poliméricas. Polímeros biodegradáveis.

ABSTRACT

Food is vulnerable to various types of deterioration that compromise its quality and food safety. Among the forms of deterioration, oxidation stands out, where toxic compounds form that make food consumption unfeasible. In this scenario, packaging has become essential material to avoid the various forms of deterioration. However, the use of petroleum-based packaging has become a major environmental concern due to its difficulty in degrading the environment. A strategy to reduce the environmental impact caused by packaging would be its replacement with biodegradable polymers. These polymers could be used as the main matrix or as polymer blends. Furthermore, the physicochemical properties can also be modified by the incorporation of additives, such as antioxidants or antibacterial, formulating an active package. There are active antioxidant packages to prevent food oxidation, where antioxidant additives such as natural extracts, essential oils, or inorganic minerals are incorporated. This combination of biodegradable polymers as natural antioxidant additives would be an ecological option to avoid contamination of the environment. In addition, many of the biodegradable polymers acquire properties that can be compared to polymers of petrochemical origin.

Keywords: Antioxidants. Active packaging. Polymer blends. Biodegradable polymers.

1. INTRODUÇÃO

Os alimentos são embalados visando protegê-los das diversas formas de deterioração, como oxigênio, umidade, temperatura e microrganismos como também para manter suas propriedades organolépticas (HUANG et al., 2021). Dentre os fatores de deterioração dos alimentos, a oxidação é uma das principais, pois pode ocasionar a perda do alimento. Na oxidação do óleo, por exemplo, são produzidas substâncias de baixo peso molecular e sem sabor, além de compostos tóxicos, como peróxidos, acroleína, aldeídos, cetonas, radicais livres e ácidos graxos *trans*. Também existem outros efeitos prejudiciais, como a degradação de vitaminas e perda de ácidos graxos essenciais, o que diminui o valor nutricional (KUAL et al., 2021). Outros objetivos da embalagem de alimentos são comunicação, identificação de adulteração, rastreabilidade e comercialização de produtos embalados (NATH et al., 2022).

Devido aos objetivos e vantagens das embalagens, o consumo de alimentos embalados aumentou substancialmente nas últimas décadas. Com uma taxa de crescimento anual de 5%, o mercado mundial de alimentos embalados foi avaliado em US\$ 1,9 trilhão em 2020 e deve chegar a US\$ 3,4 trilhões até 2030 (KAN; MILLER, 2022; ROY et al., 2022). O aumento expressivo nesse mercado causa preocupações quanto ao impacto ambiental, visto que a maioria das embalagens de alimentos é desenvolvida a partir de polímeros à base de petróleo, projetadas para uso único e descartadas após curtos períodos (KAN; MILLER, 2022; ROY et al., 2022). Uma das alternativas para diminuir o impacto ambiental, garantir a qualidade e segurança dos alimentos seria a substituição por embalagens biodegradáveis com propriedades ativas e inteligentes (ROY et al., 2022).

Para o desenvolvimento de embalagens biodegradáveis são amplamente utilizados os polímeros biodegradáveis, sintéticos e/ou biopolímeros. No entanto, alguns desses polímeros apresentam baixa barreira a gases e propriedades mecânicas e térmicas inferiores, isso torna o alimento embalado mais suscetível à rápida contaminação microbiana e consequentemente a sua deterioração (NATH et al., 2022). Assim, a estratégia utilizada para aprimorar as propriedades funcionais destes polímeros seria a partir da formação de uma blenda polimérica que consiste na mistura física de



dois ou mais polímeros para desenvolver um filme com propriedades superiores, comparado aos filmes de polímeros puros (ZHANG et al., 2022). Essas blendas podem ainda ser aprimoradas com a incorporação de substâncias que apresentem propriedades biológicas, como antioxidantes ou antibacterianas, resultando em uma embalagem ativa (RANGARAJ et al., 2022). Estas embalagens compõem uma área em evolução e inovadora na indústria alimentar que leva a uma melhor preservação da segurança e qualidade dos produtos alimentícios embalados (NATH et al., 2022).

A embalagem ativa interage com o produto embalado e tem o objetivo de prolongar a sua vida útil e aumentar o seu prazo de prateleira. É devido a essa interação com o produto que ela recebe o nome de “ativa”. Um dos métodos de desenvolvimento de uma embalagem ativa seria a partir da incorporação de componentes ativos (aditivos) na matriz polimérica. Esses componentes são liberados na superfície do alimento e são responsáveis pela absorção de compostos voláteis, incluindo off-flavor e off-odor que levam à deterioração dos alimentos (KUALI et al., 2021; NATH et al., 2022). Dentre as embalagens ativas, tem-se as do tipo antioxidantes que têm despertado interesse por inibir as reações de oxidação indesejadas nos alimentos gordurosos, evitando assim a perda do alimento (YILMAZ; DEMIRHAN; OZBEK, 2022).

Sendo assim, neste trabalho foi realizado um estudo de revisão, visando reunir as pesquisas mais recentes relacionadas ao tema embalagens ativas antioxidantes que utilizam polímeros biodegradáveis incorporados com diferentes agentes antioxidantes. Têm-se o objetivo de verificar as propriedades e capacidade de poder antioxidante das embalagens ativas antioxidantes biodegradáveis que vem sendo desenvolvidas, analisando a possibilidade de substituição com as embalagens à base de petróleo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. EMBALAGENS ALIMENTÍCIAS

A contaminação de alimentos pode ocorrer em vários estágios, incluindo na produção, no acondicionamento, no armazenamento, na distribuição, nas vendas, na preparação e no manuseio. Nesse contexto, as embalagens que acondicionam os alimentos, são projetadas para evitar a deterioração dos alimentos durante esses



estágios, principalmente por influências ambientais como vapor d'água, microrganismos, gases, poeira, entre outros (ZHANG et al., 2022).

Além de evitar a deterioração dos alimentos, a embalagem apresenta benefícios como, manter a segurança alimentar, melhorar a vida útil dos alimentos e evitar o desperdício e a perda de alimentos. Bem como, fornecem informações aos consumidores sobre o conteúdo, prazo de validade e condições de armazenamento do produto (KAN; MILLER, 2022; NATH et al., 2022).

Tradicionalmente, as embalagens utilizadas são fabricadas a partir de plásticos à base de petróleo, como poli (tereftalato de etileno), poli (etileno), poli (cloreto de vinila), poli (propileno) e poli (estireno) (CHENG et al., 2022). Devido a essa grande utilização, aumentaram-se as preocupações em relação ao impacto ambiental causado por essas embalagens que são utilizadas de forma única, descartadas muitas vezes de forma inadequada e por permanecerem nos diversos ecossistemas durante vários anos (KAN; MILLER, 2022).

Neste cenário, tem-se aumentado o interesse no desenvolvimento de embalagens a partir de componentes mais sustentáveis, como polímeros biodegradáveis. Esses materiais podem ser convertidos em biomassa, água e CO₂ em cerca de 6 e 12 semanas (SIRACUSA et al., 2008; ANDRADE et al., 2022). Estes polímeros possuem como vantagens biodegradabilidade, biocompatibilidade, não toxicidade e abundância. Essas macromoléculas podem ser: (I) de origem natural, como polissacarídeos (alginato, amido, celulose, pectina, quitosana), proteínas (caseína, gelatina, proteína do soro de leite, zeína) ou bacterianos (celulose bacteriana, polihidroxialcanoato, polihidroxibutirato), (II) naturais modificados (carboximetilcelulose) e (III) sintéticos (poli (álcool vinílico), poli (ácido láctico), poli (butileno adipato-co-tereftalato)) (ROY et al., 2022; ZHANG; RHIM, 2022b).

Individualmente os polímeros biodegradáveis podem apresentar algumas propriedades não atraentes para a formulação de uma embalagem alimentícia. Porém, as características destes polímeros puros podem ser melhoradas a partir do desenvolvimento de blendas poliméricas, que consistem na mistura física de dois ou mais polímeros (ZHANG; RHIM, 2022a).



2.2. BLENDA POLIMÉRICAS

As blendas poliméricas consistem na mistura física de dois ou mais polímeros. Essa estratégia é um dos métodos mais úteis e simples para obter um material com propriedades desejáveis (SHETTY; RAO, 2022). A partir desse método é possível fabricar um filme composto que combine as forças de cada polímero. Todavia, para desenvolver um filme composto deve haver compatibilidade suficiente entre os polímeros e fortes interações intercadeias (ZHANG; RHIM, 2022a). A melhor compatibilidade proporciona uma estrutura de rede regular e uniformemente disposta que exibe melhores propriedades mecânicas e de barreira a gases (ZHANG; RHIM, 2022a).

Muitos trabalhos de pesquisa relatam a mistura de polímeros biodegradáveis, sintéticos e naturais, para obter filmes com propriedades biodegradáveis, biocompatíveis e com maior elasticidade (SHETTY; RAO, 2022). Recentemente, polissacarídeos e proteínas têm sido utilizados para a preparação de filmes de alta segurança, o que atraiu grande atenção na indústria alimentícia. Devido à biodegradabilidade, comestibilidade e boa propriedade de barreira dos filmes, eles se tornaram populares para embalagens de alimentos (HE et al., 2020). No Quadro 1 é mostrado alguns exemplos de blendas poliméricas desenvolvidas a partir de polímeros biodegradáveis com aplicação em embalagem alimentícia.

Quadro 1 - Blendas poliméricas com aplicação em embalagem alimentícia

Blenda polimérica	Propriedades	Referências
Amido/ caulim	Alta resistência à tração e estabilidade térmica, e baixa permeabilidade ao vapor de água.	RAMMAK; BOONSUK; KAEWTATIP, 2021
Amido termoplástico/ poli (álcool vinílico)	Alta resistência mecânica, rigidez e desempenho de barreira ao oxigênio.	GE; LANSING; LEWIS, 2021
Carboximetilcelulose/ gelatina/ folhas de bambu	Excelente resistência à oxidação, boas propriedades mecânicas e estabilidade térmica.	HE et al., 2020
Fibroína de seda/ poli (álcool vinílico)	Baixa estabilidade térmica, maior flexibilidade e alongamento na ruptura.	SHETTY; RAO, 2022
Gelatina/ celulose bacteriana/ cinamaldeído	Alta resistência mecânica, atividade antibacteriana, estabilidade estrutural, não citotoxicidade e baixa permeabilidade ao vapor de água.	THONGSRIKHEM et al., 2022
Gelatina/ polissacarídeo de soja	Alta resistência à selagem a quente, resistência à tração, estabilidade térmica e elasticidade, baixa permeabilidade e solubilidade em água.	LIU et al., 2020



Blenda polimérica	Propriedades	Referências
Pectina/ pululano	Baixa permeabilidade ao vapor de água, alta hidrofobicidade, resistência mecânica e estabilidade térmica.	PRIYADARSHI; KIM; RHIM, 2021
Poli (ácido láctico)/ poli (butileno adipato-co-tereftalato) / ácido ferúlico	Alta barreira UV e estabilidade térmica, melhores propriedades físicas, mecânicas e antibacterianas e baixo ângulo de contato com a água.	SHARMA et al., 2020
Proteína do soro de leite/ poli (álcool vinílico)	Alta solubilidade em água.	LARA et al., 2020
Pululano/ alginato/ carboximetilcelulose	Baixa resistência à tração e propriedade de barreira à água, maior alongamento na ruptura e melhor solubilidade em água.	TONG; XIAO; LIM, 2008
Quitosana/ poli (álcool vinílico)/ etil vanilina	Baixa cristalinidade e maior estabilidade térmica.	NARASAGOU DR et al., 2021

Fonte: Autoria própria

De acordo com o Quadro 1, é possível verificar que as blendas poliméricas podem obter diferentes propriedades, podendo apresentar boas propriedades mecânicas, permeabilidade ao vapor de água e estabilidade térmica. Assim, podem ser equiparadas as embalagens à base de petróleo.

Além da estratégia de mistura polimérica, cresce-se o interesse por pesquisas que utilizem embalagens que apresentem propriedades adicionais que não são encontradas em polímeros biodegradáveis ou em blendas poliméricas desses polímeros. Nesse contexto, tem-se um novo conceito de embalagem que se chama embalagens ativas (CHENG et al., 2022).

2.3. EMBALAGENS ATIVAS ANTIOXIDANTES

A embalagem ativa é um conceito inovador onde as condições da embalagem são alteradas visando melhorar a segurança, a vida útil e as propriedades sensoriais do alimento (VERMEIREN et al., 1999). Estes sistemas são desenvolvidos a partir de abordagens como: (I) revestimento ou adsorção, (II) imobilização e (III) incorporação dos compostos ativos na embalagem (YILMAZ; DEMIRHAN; OZBEK, 2022).

Podem ser incorporados nos sistemas, aditivos que apresentem propriedades, por exemplo, antioxidantes (naturais ou sintéticos), antibacterianos, bloqueadores de luz ou controladores de gás (CHENG et al., 2022; HE et al., 2020; XU et al., 2022). No entanto, dentre os aditivos mencionados, os antioxidantes têm grande importância, pois



inibem as reações de oxidação que levam à degradação dos alimentos e impedem a formação de alguns compostos tóxicos que levam a perda do alimento (TANWAR et al., 2021; YILMAZ; DEMIRHAN; OZBEK, 2022).

Os agentes antioxidantes destroem quaisquer pontos de estresse oxidativo inerentes ao alimento, e alguns desses agentes podem atuar como uma barreira robusta para a entrada de patógenos microbianos externos na superfície do alimento (RANGARAJ et al., 2021). Contudo, para serem atrativos aos consumidores e para a indústria, os antioxidantes devem ser de baixo custo, atóxicos, ter alta atividade em baixas concentrações, forte permeabilidade, boa estabilidade e não devem afetar a qualidade dos alimentos, como sabor, cor e textura (KUAI et al., 2021).

Dentre os compostos antioxidantes, têm-se os artificiais, amplamente utilizados para aplicações de embalagens de alimentos, que são o hidroxianisol butilado (BHA) e hidroxitolueno butilado (BHT). Estes compostos apresentam alta estabilidade em várias condições, eficácia e economia. Porém, mesmo que o BHA e o BHT possam inibir a oxidação lipídica em alimentos gordurosos, o uso destes agentes antioxidantes é regulamentado de forma rigorosa, pois causam maior risco à saúde e podem ser tóxicos (KUAI et al., 2021; KUMAR et al., 2021).

Como resultado das preocupações de segurança alimentar, os compostos antioxidantes naturais vêm sendo mais explorados por pesquisadores, na busca por alternativas menos tóxicas aos consumidores (KUMAR et al., 2021). Esses antioxidantes incluem extratos vegetais aquosos e alcoólicos, óleos essenciais de ervas e especiarias, minerais inorgânicos e uma grande variedade de concentrados polifenólicos obtidos de várias fontes biológicas de resíduos (RANGARAJ et al., 2021; SAYEHI et al., 2022).

Os extratos vegetais liberam compostos ativos para proteger os alimentos dos radicais livres, intermediários oxidativos e produtos de degradação secundária. Além disso, esses compostos possuem boas propriedades antimicrobianas e antifúngicas que podem proteger a qualidade dos alimentos (RANGARAJ et al., 2021). Por outro lado, a extração dos compostos ativos dos vegetais pode ser de alto custo e possuir baixo rendimento, e baixa sustentabilidade, devido a utilização de solventes (ARIAS; FEIJOO; MOREIRA, 2022).

No caso dos óleos essenciais, existe uma variedade de constituintes químicos e, devido a isso, diversos mecanismos de ação, sendo um deles a ação antioxidante



(TEIXEIRA et al., 2018). No entanto, apresentam limitações, como baixa solubilidade em água, alta volatilidade, forte odor e caráter hidrofóbico. Essa última característica contribui para a interrupção da fase contínua da matriz polimérica, o que leva a propriedades térmicas e mecânicas inferiores do filme polimérico (KUALI et al., 2021; RODRIGUES et al., 2021).

E, por fim, os minerais inorgânicos possuem baixo custo, natureza ecologicamente correta, estrutura tridimensional porosa, excelente interação superficial devido ao seu menor tamanho de partícula, alta resistência mecânica, rigidez, alta área superficial, bem como alta capacidade de troca de cátions. Além de possuírem excelentes propriedades como boa biocompatibilidade e não toxicidade o que os torna excelentes candidatos para aplicações nas indústrias alimentícias (SAYEHI et al., 2022).

Estes diferentes agentes apresentam capacidades antioxidantes variadas e para verificar a capacidade antioxidante exibida por cada agente antioxidante nos filmes de embalagem podem ser aplicados alguns métodos, como eliminação de radicais livres por 2,2'-Azino-bis-(3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico) (ABTS+), eliminação de radicais livres por 2,2-difenil-1-picril-hidrazil (DPPH), ensaio de capacidade de absorção de radicais de oxigênio (ORAC) e poder antioxidante redutor férrico (FRAP) (RANGARAJ et al., 2021).

No Quadro 2 é apresentado embalagens ativas antioxidantes desenvolvidas a partir de polímeros biodegradáveis e antioxidantes naturais.

Quadro 2 - Embalagens ativas antioxidantes

Filme polimérico (Antioxidante)	Atividade antioxidante (método de análise)	Propriedades	Aplicação alimentícia	Referência
Celulose bacteriana/ Quitosana (Curcumina)	23 a 34% (ABTS*)	Boa propriedade mecânica e atividade antioxidante	Carnes e outros alimentos com alto teor de gordura	XU et al., 2021
Poli (álcool vinílico) / amido de milho (Extrato de casca de abacaxi)	5 a 40% (DPPH)	Boa propriedade mecânica e alta WVP	-	KUMAR et al., 2021
Amido de mandioca/ proteína do soro de leite (Extrato de casca de rambutan e óleo de canela)	70 a 140 µmol Trolox-Equivalent/ g (DPPH)	Boa propriedade mecânica, atividade antioxidante e antimicrobiana, baixa WVP e menor alongamento na ruptura	Salami	CHOLLAKUP et al., 2020



Filme polimérico (Antioxidante)	Atividade antioxidante (método de análise)	Propriedades	Aplicação alimentícia	Referência
Quitosana (Extrato de folha de <i>Ficus carica</i> Linn)	22 a 48% (DPPH)	Menor solubilidade em água, grau de intumescimento e opacidade, boa propriedade antioxidante e biodegradabilidade no solo	Alimentos perecíveis	YILMAZ; DEMIRHAN; OZBEK, 2022
Quitosana/ hidroxipropil-metilcelulose (Extrato de folha de sálvia)	14 a 28 µmol Trolox-Equivalent/ g (ABTS ⁺)	Boa propriedade de barreira à luz UV/Vis, atividade antioxidante, alta solubilidade em água e WVP	Produtos de panificação e especiais	BIGI et al., 2021
Quitosana/ hidroxipropil-metilcelulose (Extrato de folha de urtiga)	6 a 17 µmol Trolox-Equivalent/ g (ABTS ⁺)	Boa propriedade de barreira à luz UV/Vis, atividade antioxidante, alta solubilidade em água e WVP	Produtos de panificação e especiais	BIGI et al., 2021
Gelatina/ prata-sepiolita (Ag-Sep) (Extrato de resíduo de tâmara)	30 a 90% (DPPH)	Boa atividade antioxidante, antimicrobiana, maior hidrofobicidade e menor WVP	-	RANGARAJ et al., 2022
Carboximetilcelulose/ gelatina (Folhas de bambu)	70 a 90% (DPPH)	Excelente resistência à oxidação, boas propriedades mecânicas e estabilidade térmica	-	HE et al., 2020
Quitosana/ nano-ZnO (Folhas de bambu)	60 a 70% (DPPH) 80 a 90% (ABTS ⁺)	Maior resistência mecânica, transmitância de luz, barreira UV e forte atividade antimicrobiana e antioxidante	-	LIU et al., 2022
Quitosana (Poli (β-pineno))	25 a 48% (DPPH)	Baixa propriedade mecânica, alta solubilidade em água, atividade antioxidante e antimicrobiana	-	RODRIGUES et al., 2021
Amido (Polifenóis de chá)	0,3 a 1,3 mmol Trolox-Equivalent/ g (ABTS ⁺)	Boa propriedade mecânica, atividade antioxidante e hidrofobicidade	-	ZHANG et al., 2021



Filme polimérico (Antioxidante)	Atividade antioxidante (método de análise)	Propriedades	Aplicação alimentícia	Referência
Pectina de maçã (Semente de chia)	40 a 65 % (DPPH)	Boas propriedades térmicas, de barreira, mecânicas, morfológicas e antioxidantes	-	SILVA et al., 2018
Gelatina (Zeólita)	44 a 60% (DPPH)	Boas propriedades biodegradáveis, antibacterianos e antioxidantes	-	SAYEHI et al., 2022

-Não observado; WVP permeabilidade ao vapor de água. Fonte: Autoria própria.

De acordo com o Quadro 2, é possível observar que as embalagens ativas antioxidantes podem ser desenvolvidas com diferentes materiais naturais e biodegradáveis. Essas embalagens ativas apresentam diferentes capacidades antioxidantes, que variam de acordo com o antioxidante utilizado, método de extração e método de análise realizado. Além disso, as embalagens também apresentam diferentes propriedades, devido aos diferentes polímeros utilizados e implica na aplicação em diferentes alimentos.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As embalagens alimentícias desenvolvidas a partir de blendas com polímeros biodegradáveis demonstrou ser uma opção de substituição aos polímeros à base de petróleo. Visto que, as blendas alcançaram bons resultados de propriedades mecânicas, permeabilidade ao vapor de água e estabilidade térmica. Observou-se, também, os filmes de polímeros biodegradáveis incorporados com antioxidantes naturais exibem boas propriedades antioxidantes e podem ser aplicados como embalagem ativa antioxidante. A capacidade de poder antioxidante exibida pelo filme polimérico obtém variações de acordo com antioxidante utilizado, método extração e o método de análise realizado. E, por fim, foi constatado que as embalagens ativas antioxidantes desenvolvidas poderiam ser aplicadas em diferentes alimentos, a depender das suas propriedades físico-químicas.



AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pelas bolsas de estudo concedidas.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M.S. et al. Development of sustainable food packaging material based on biodegradable polymer reinforced with cellulose nanocrystals. **Food Packaging and Shelf Life**, v. 31, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2021.100807>>. Acesso em: 02 abr. 2022.
- ARIAS, A.; FEIJOO, G.; MOREIRA, M.T. Exploring the potential of antioxidants from fruits and vegetables and strategies for their recovery. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v.77, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ifset.2022.102974>>. Acesso em 26 abr. 2022.
- BIGI, F. et al. Characterization of chitosan-hydroxypropyl methylcellulose blend films enriched with nettle or sage leaf extract for active food packaging applications. **Food Hydrocolloids**, v. 120, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2021.106979>>. Acesso em: 09 abr. 2022.
- CHENG, H. et al. Recent advances in intelligent food packaging materials: Principles, preparation, and applications. **Food Chemistry**, v. 375, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131738>>. Acesso em: 02 abr. 2022.
- CHOLLAKUP, R. et al. Antioxidant and antibacterial activities of cassava starch and whey protein blend films containing rambutan peel extract and cinnamon oil for active packaging. **LWT - Food Science and Technology**, v. 130, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109573>>. Acesso em: 09 abr. 2022.
- GE, C.; LANSING, B.; LEWIS, C.L. Thermoplastic starch and poly (vinyl alcohol) blends centered barrier film for food packaging applications. **Food Packaging and Shelf Life**, v. 27, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2020.100610>>. Acesso em: 08 abr. 2022.
- HE, B. et al. Structural and physical properties of carboxymethyl cellulose/gelatin films functionalized with antioxidant of bamboo leaves. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 164, p. 1649-1656, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.07.286>>. Acesso em: 08 abr. 2022.
- HUANG, J. et al. Pectin-based active packaging: A critical review on preparation, physical properties, and novel application in food preservation. **Trends in Food Science &**



Technology, v. 118, p. 167-178, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.09.026>>. Acesso em: 02 abr. 2022.

KAN, M.; MILLER, S.A. Environmental impacts of plastic packaging of food products. **Resources, Conservation & Recycling**, v. 180, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106156>>. Acesso em: 02 abr. 2022.

KUAI, L. et al. Controlled release of antioxidants from active food packaging: A review. **Food Hydrocolloids**, v. 120, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2021.106992>>. Acesso em: 02 abr. 2022.

KUMAR, P. et al. Pineapple peel extract incorporated poly(vinyl alcohol)-corn starch film for active food packaging: Preparation, characterization and antioxidant activity. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 167, p. 223-231, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.07.136>>. Acesso em: 08 abr. 2022.

LARA, B.R.B. et al. Water sorption thermodynamic behavior of whey protein isolate/polyvinyl alcohol blends for food packaging. **Food Hydrocolloids**, v. 103, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2020.105710>>. Acesso em: 02 abr. 2022.

LIU, C. et al. Heat sealable soluble soybean polysaccharide/gelatin blend edible films for food packaging applications. **Food Packaging and Shelf Life**, v. 24, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2020.100485>>. Acesso em: 08 abr. 2022.

LIU, J. et al. Chitosan-based films with antioxidant of bamboo leaves and ZnO nanoparticles for application in active food packaging. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 189, p. 363-369, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.08.136>>. Acesso em: 02 abr. 2022.

NARASAGOUDR, S.S. et al. Thermal degradation kinetics of ethyl vanillin crosslinked chitosan/poly(vinyl alcohol) blend films for food packaging applications. **Chemical Data Collections**, v. 34, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.cdc.2021.100739>>. Acesso em: 10 abr. 2022.

NATH, D. et al. Nanoclay-based active food packaging systems: A review. **Food Packaging and Shelf Life**, v. 31, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2021.100803>>.

PRIYADARSHI, R.; KIM, S.-M.; RHIM, J.-W. Pectin/pullulan blend films for food packaging: Effect of blending ratio. **Food Chemistry**, v. 347, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129022>>. Acesso em: 10 abr. 2022.

RAMMAK, T.; BOONSUK, P.; KAEWTATIP, K. Mechanical and barrier properties of starch blend films enhanced with kaolin for application in food packaging. **International**



Journal of Biological Macromolecules, v. 192, p. 1013-1020, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.10.081>>. Acesso em: 09 abr. 2022.

RANGARAJ, V.M. et al. Natural antioxidants-based edible active food packaging: An overview of current advancements. **Food Bioscience**, v. 43, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.101251>>. Acesso em: 08 abr. 2022.

RANGARAJ, V.M. et al. Silver-sepiolite (Ag-Sep) hybrid reinforced active gelatin/date waste extract (DSWE) blend composite films for food packaging application. **Food Chemistry**, v. 369, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130983>>. Acesso em: 02 abr. 2022.

RODRIGUES, P.R. et al. O-ATRP synthesized poly(β -pinene) blended with chitosan for antimicrobial and antioxidant bio-based films production. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 193, p. 425-432, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.10.156>>. Acesso em: 10 abr. 2022.

ROY, S. et al. Curcumin and its uses in active and smart food packaging applications – a comprehensive review. **Food Chemistry**, v. 375, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131885>>. Acesso em: 08 abr. 2022.

SAYEHI, M. et al. Using a zeolite produced from glass waste and aluminum scraps to develop a novel gelatin-based biodegradable composites films: Antibacterial and antioxidant properties of a potential food packaging material. **Inorganic Chemistry Communications**, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.inoche.2022.109415>>. Acesso em: 02 abr. 2022.

SHARMA, S. et al. Ferulic acid incorporated active films based on poly(lactide) /poly (butylene adipate-co-terephthalate) blend for food packaging. **Food Packaging and Shelf Life**, v. 24, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2020.100491>>. Acesso em: 02 abr. 2022.

SHETTY, G.R.; RAO, B.L. Preparation and characterization of silk fibroin-polyvinyl alcohol (PVA) blend films for food packaging materials. **Materials Today: Proceedings**, v. 55, p. 194-200, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.02.034>>. Acesso em: 09 abr. 2022.

SILVA, I.S.V. et al. Polymeric blends of hydrocolloid from chia seeds/apple pectin with potential antioxidant for food packaging applications. **Carbohydrate Polymers**, v. 202, p. 203-210, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2018.08.061>>. Acesso em: 02 abr. 2022.

SIRACUSA, V. et al. Biodegradable polymers for food packaging: a review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 19, p. 634-643, 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2008.07.003>>. Acesso em: 12 abr. 2022.



- TANWAR, R. et al. Development and characterization of PVA-starch incorporated with coconut shell extract and sepiolite clay as an antioxidant film for active food packaging applications. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 185, p. 451-461, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.06.179>>. Acesso em: 09 abr. 2022.
- TEIXEIRA, A.M.R. Vibrational spectroscopy study of essential oils from *Plectranthus amboinicus* Lour. Spreng and *Vanillosmopsis arborea* Baker. **Vibrational Spectroscopy**, v. 98, p. 22-29, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.vibspec.2018.05.008>>. Acesso em: 26 abr. 2022.
- THONGSRIKHEM, N. et al. Antibacterial activity in gelatin-bacterial cellulose composite film by thermally crosslinking with cinnamaldehyde towards food packaging application. **Food Packaging and Shelf Life**, v. 31, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2021.100766>>. Acesso em: 10 abr. 2022.
- TONG, Q.; XIAO, Q.; LIM, L.-T. Preparation, and properties of pullulan–alginate–carboxymethylcellulose blend films. **Food Research International**, v. 41, p. 1007-1014, 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2008.08.005>>. Acesso em: 08 abr. 2022.
- VERMEIREN, L. et al. Developments in the active packaging of foods. **Trends in Food Science & Technology**, 1 mar. 1999. v. 10, n. 3, p. 77–86. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S0924-2244\(99\)00032-1](https://doi.org/10.1016/S0924-2244(99)00032-1)>. Acesso em: 02 abr. 2022.
- XU, H. et al. Progress in the development of photoactivated materials for smart and active food packaging: photoluminescence and photocatalysis approaches. **Chemical Engineering Journal**, v. 432, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.cej.2021.134301>>. Acesso em: 02 abr. 2022.
- XU, Y. et al. Development and properties of bacterial cellulose, curcumin, and chitosan composite biodegradable films for active packaging materials. **Carbohydrate Polymers**, v. 260, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2021.117778>>. Acesso em: 12 abr. 2022.
- YILMAZ, P.; DEMIRHAN, E.; OZBEK, B. Development of Ficus carica Linn leaves extract incorporated chitosan films for active food packaging materials and investigation of their properties. **Food Bioscience**, v. 46, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.101542>>. Acesso em: 10 abr. 2022.
- ZHANG, D. et al. Starch/tea polyphenols nanofibrous films for food packaging application: From facile construction to enhance mechanical, antioxidant and hydrophobic properties. **Food Chemistry**, v. 360, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129922>>. Acesso em: 02 abr. 2022.



ZHANG, M. et al. Recent advances in polymers and polymer composites for food packaging. **Materials Today**, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.mattod.2022.01.022>>.

ZHANG, W.; RHIM, J.-W. Titanium dioxide (TiO₂) for the manufacture of multifunctional active food packaging films. **Food Packaging and Shelf Life**, v. 31, 2022b. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2021.100806>>. Acesso em: 02 abr. 2022.

ZHANG, W.; RHIM, J.-W. Recent progress in konjac glucomannan-based active food packaging films and property enhancement strategies. **Food Hydrocolloids**, v. 122, 2022a. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2022.107572>>. Acesso em: 02 abr. 2022.

MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO: ALIMENTOS IRRADIADOS

CONSERVATION METHODS: IRRADIATED FOODS

DOI: 10.51859/AMPLA.DES2325-12

João Pedro Correia Lacerda ¹Maria Karollyna Gomes da Silva ²Pedro Angelo Pinheiro de Freitas ³Rodrigo Rossetti Veloso ³Gisele Estevão de Lima ⁴Fábio Henrique Portella Corrêa de Oliveira ⁵Neide Kazue Sakugawa Shinohara ⁶¹ Bacharelado em Gastronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).² Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos (UFRPE).³ Docente do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE).⁴ Graduada em hotelaria do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE).⁵ Docente na Faculdade de Ciência e Educação em Saúde (FACCESA).⁶ Docente da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

RESUMO

A questão da conservação dos alimentos vem sendo praticada há milênios nas diferentes culturas e civilizações humanas, tendo o seu desenvolvimento tecnológico diferenciado ao longo do tempo. O primeiro processo de conservação é datado da época pré-histórica, com a secagem ao sol que com o passar do tempo, diferentes outros processos foram surgindo: a defumação, salga, salmoura, conservação empregando a cadeia de frio, conservação à vácuo e uso de aditivos sintéticos. Nos dias atuais, as técnicas de conservação buscam a preservação dos nutrientes, do sabor, odor e da textura do alimento, com menor custo de produção e maior tempo de vida útil, para garantir assim o abastecimento contínuo e regular. Com os avanços tecnológicos, vários métodos alternativos vêm ganhando força, como o uso da irradiação ionizante que já é aplicado em alimentos cárneos, especiarias, cereais e frutas. As radiações ionizantes impedem a multiplicação microbiana de agentes deteriorantes e patogênicos, principalmente de fungos e bactérias. O emprego dessa tecnologia é considerada de custo inferior quando comparada com outros métodos tradicionais, além da eficiência em retardar a maturação de hortaliças através de alterações fisiológicas dos tecidos das plantas, contribuindo para a extensão do prazo de vida útil dos alimentos.

Palavras-chave: Conservação de alimentos. Irradiação alimentar. Cobalto-60. Radiação ionizante.

ABSTRACT

The issue of food conservation has been practiced for millennia in different cultures and human civilizations, with different technological developments over time. The first conservation process dates back to prehistoric times, with drying in the sun, which over time, different other processes emerged: smoking, salting, brine, conservation using the cold chain, vacuum conservation and use of synthetic additives. Nowadays, conservation techniques seek to preserve the nutrients, flavor, odor and texture of the food, with lower production costs and longer shelf life, thus ensuring continuous and regular supply. With technological advances, several alternative methods have been gaining strength, such as the use of ionizing irradiation, which is already applied to meat foods, spices, cereals and fruits. Ionizing radiation prevents the microbiological multiplication of spoilage agents and pathogens, mainly fungi and bacteria. The use of this technology is considered to be of lower cost when compared to other traditional methods, in addition to the efficiency in delaying the maturation of vegetables through physiological changes in plant tissues, contributing to the extension of the shelf life of foods.

Keywords: Food preservation. Food irradiation. Cobalt-60. Ionizing radiation.



1. INTRODUÇÃO

Cerca de 811 milhões de pessoas em 2020 estavam em situação de fome no mundo, vivendo em situação crônica de desnutrição, situação onde o consumo nutricional, não atinge os níveis mínimos de energia para desempenhar atividades básicas (SOFI, 2021). A questão da produção alimentar não é o único fator que impacta na fome, pois a questão da conservação e da distribuição são pontos que se não forem trabalhados em conjunto, podem ocasionar o agravamento da situação da fome, principalmente a conservação dos alimentos que além de manter as características organolépticas, precisa também aumentar o tempo de vida útil e assim garantir maior segurança alimentar (CENA/USP, 2006).

Vários fatores influenciam na escolha do consumidor para comparar determinados insumos, como por exemplo o custo, a disponibilidade no comércio e os hábitos alimentares, além do mais, levando para questões mais específicas a legislação dos alimentos e embalagens juntamente com o emprego de novas tecnologias, influenciam, mesmo que indiretamente a escolha do cliente.

O processo de irradiação ocasiona nos alimentos a redução de perdas naturais, além de reduzir e/ou eliminar microrganismos patogênicos, apresenta uma aceitação comercial baixa pela população, pois é comparado a alimentos expostos com radiação, o que representaria risco à saúde (ORNELLAS et al., 2006; Silva, Roza, 2010).

O processo de irradiação reduz a utilização de métodos de conservação que podem causar maiores alterações físico-químicas nos alimentos, e técnicas que empregam substâncias com potencial carcinogênico, como por exemplo a utilização de óxido de etileno e de propileno na agricultura (CENDOTEC, 2022; RAVINDRAN; JAISWAL, 2019)

No processo de conservação à base de frio, ocorre a quebra da taxa de reprodução dos microrganismos, com o processo de ionização transcorre de forma única a esterilização inócua. Sendo assim bastante importante na questão da produção alimentar, pois cerca de 25% é perdido por conta desse fator de contaminação, além de não permitir a germinação prematura de raízes e tubérculos, quando essa irradiação ocorre na semente (MELLO, 2006; TAIPINA et al., 2000).



Um dos pontos que levam ao preconceito com as técnicas de conservação por meio da irradiação é a falta de conhecimento, no qual é confundido com a produção de alimentos contaminados por radiação, sendo que a quantidade utilizada no processo corresponde a 200 mil vezes menor que a radioatividade que normalmente é presente nos alimentos, mas quando está sendo praticada a técnica de irradiação, é tudo de forma controlada para não ocorrer um exagero (ICGFI, 1999).

1.1. HISTÓRICO

Nos Estados Unidos da América, já se encontra permitido o uso da irradiação em trigo e nas farinhas a base de trigo desde 1963, sendo regulamentada pelo FDA (Food and Drug Administration), com o intuito da diminuição do uso de pesticidas para o controle dos insetos, que muitas espécies são consideradas pragas, podendo comprometer a qualidade da produção agrícola (LAGUNAS - SOLAR, 1995).

O FDA em 1997, começou a expandir ainda mais o processo de conservação por irradiação, assim começaram a ser usados em carnes vermelhas com o intuito de diminuir a ocorrência de *Escherichia coli* e também de outros agentes patogênicos, essa decisão foi baseada a partir de estudos do próprio FDA em comparação dos alimentos que passaram e os que não passaram pela irradiação, em relação aos efeitos toxicológicos e nutricionais, além da questão microbiológica (Boisseau, 1994).

No Brasil, as pesquisas começaram na década de 50 no CENA (Centro de Energia Nuclear na Agricultura) na cidade de Piracicaba/SP, mas somente em 1985, ocorreu a primeira regulamentação envolvendo o trato de conservação dos alimentos por meio da irradiação, por meio de uma portaria nacional, mas como sendo uma portaria muito restritiva, por conta disso ficou somente no âmbito da pesquisa, por virtude da falta de especialistas e principalmente de investimentos (Sanz, 2008).

A portaria de 85 após ser revisada, foi substituída e começou a ser implementada a RDC 21 de 26 de janeiro de 2001, a mesma foi desenvolvida pelos indicadores científicos digitais aceitos pelo colegiado do *Codex Alimentarius* da IAEA (Agência Nacional de Energia Atômica), onde foi permitida o processo de irradiação em qualquer tipologia alimentar, seguindo os controles das especificações indicativas. Um dos controles estabelecidos foi a quantidade de energia utilizada na absorção dos alimentos, no qual o mínimo manipulado é a quantidade ideal para a irradiação e o máximo é



quando pode ocorrer alguma mudança nas integridades nutricionais, funcionais e organolépticas do alimento (ANVISA, 2001).

O uso desse método de conservação já foi adotado por mais de 50 países, em mais de 60 tipos de alimentos (IHSANULLAH; RASHID, 2017), podendo ser citado as carnes bovinas e de frango nos Estados Unidos, a produção de mamão na África do Sul, a salsicha fermentada a base de frango da Tailândia, os pescados de Bangladesh e Holanda e as coxas de rã na França, por isso, que a aplicação dessa técnica vem ganhando espaço em vários lugares, aqui no Brasil o CENA é um dos principais nomes, em relação a área de ensino e pesquisa da irradiação no Brasil (CERDA et al., 1997).

2. METODOLOGIA

O presente capítulo de livro fez uma revisão em bibliografias e na netnografia, utilizando livros, artigos e anais de evento, com o intuito de investigar como ocorre e quais os impactos da conservação dos alimentos por meio da irradiação.

Toda investigação nasce da observação cuidadosa de fatos que necessitam de uma maior explicação, através da formulação de hipóteses. Em seguida, procurou-se verificar a veracidade da solução sugerida. Nas ciências experimentais, isso é feito por meio de ensaios e experiências; nas ciências humanas, é feito através de demonstrações racionais e lógicas por meio da argumentação. Descoberta a explicação do fato, acha-se a relação de causalidade entre os fenômenos ou sua coexistência (SANTOS et al., 2012).

O levantamento foi realizado em sítios virtuais de pesquisa acadêmica, buscando publicações em periódicos e livros especializados. Foram usados as palavras-chaves de busca: conservação de alimentos, irradiação alimentar, radiação ionizante e Cobalto-60 para construção do capítulo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a ANVISA (BRASIL, 2001), a definição da conservação da técnica de irradiação é “Processo físico de tratamento que consiste em submeter o alimento, já embalado ou a granel, a doses controladas de radiação ionizante, com finalidades sanitária, fitossanitária e ou tecnológica”. Dentre as fontes de radiação empregadas, estão os raios X, feixes de elétrons e radiação gama, esta última formada a partir de



radionuclídeos, como o Cobalto-60, representa o tratamento mais utilizado para irradiar alimentos (RAVINDRAN; JAISWAL, 2019; WANG et al., 2021).

O procedimento de irradiação tem como a característica principal provocar danos celulares e reações químicas responsáveis pela interrupção do funcionamento da célula microbiana (RAVINDRAN; JAISWAL, 2019). As radiações ionizantes impedem a multiplicação microbiológica deteriorante (como fungos e bactérias), diminuem a maturação de frutas e verduras através de alterações fisiológicas dos tecidos das plantas, contribuindo para a extensão do prazo de validade dos alimentos (GALATI et al., 2019). A quantidade de radiação que é utilizado no processo varia muito de alimento para alimento, pois varia de acordo com a capacidade da absorção da energia, que é descrita a partir do Gray (Gy) ou Quilogray (kGy), que é equivalente a 1 Joule (CENA/USP, 2006). Para aplicação em alimentos, a maioria das doses utilizadas se encontram entre 0,1 e 10,0 kGy (LACROIX; OUATTARA, 2000; ROBICHAUD et al., 2020).

A irradiação é uma das tecnologias de conservação dos alimentos disponíveis que vem crescendo na aplicação industrial no mundo, entretanto no Brasil ainda é pouco difundido. Alguns alimentos como parte das especiarias, grãos, carnes, frutas e tubérculos já possuem estudos e aplicação por esse processo há tempos. Outro fator aliado a adoção dessa tecnologia, é o custo acessível, sendo que a fonte de Cobalto-60 tem maior aceitação por apresentar-se na forma metálica e ser insolúvel em água, alto poder de penetração, uniformidade da dose, proporcionando assim maior segurança ambiental e atender requisitos obrigatórios da legislação (SILVA, ROZA, 2010).

Existem três tipos de procedimentos técnicos utilizados na irradiação, onde são diferenciados de acordo com a quantidade da dosagem de radiação ionizante utilizada no alimento (Quadro 01).

Quadro 01 - Procedimentos técnicos para a irradiação

Radapertização	É a intervenção que mais utiliza a energia ionizante, sendo aproximadamente 25 a 45 kGy, onde faz com que toda a microbiota seja destruída, independente da temperatura, não ocorre mais a reprodução (desde que, não ocorra mais uma recontaminação pela embalagem ou exposição ao ar).
Radiação	Variando entre 2 a 8 kGy, é utilizado em sucos, carnes e massas frescas. Mesmo que baixa, os microrganismos são reduzidos a um nível bem baixo, quase que indetectável em análises microbiológicas.
Radurização	É a técnica que menos usa energia, variando entre 0,4 e 2,5 kGy, apesar de reduzir os microrganismos, é necessário manter eles em refrigeração. Também ajuda no retardo na maturação das plantas.

Fonte: OMS (1995) e Santin (1997).



De acordo com Franco e Landgraf (2008), são necessários alguns cuidados antes que o alimento seja subordinado ao processo de conservação por irradiação, como por exemplo uma boa seleção dos alimentos submetidos, uma boa limpeza e higienização e em algumas ocasiões, um procedimento térmico. Esse cuidado ocorre por conta que a irradiação destroi a microbiota presente, mas as enzimas presentes por causa da deterioração inicial ou que já sofreram alguma reação, não é capaz de destruir, assim continuando presente após a irradiação.

Os alimentos que passaram pelo processo de irradiação tem a sua vida útil em alguns casos, quase triplicados, de acordo com o Centro de Energia Nuclear na Agricultura onde os dois alimentos passaram pelas mesmas condições (Quadro 02).

Quadro 02 - Procedimentos técnicos para a irradiação

Insumo	Sem irradiação	Com irradiação
Alho	4 meses	10 meses
Banana	15 dias	45 dias
Batata	1 mês	6 meses
Frango resfriado	7 dias	30 dias
Filé de pescado resfriado	5 dias	30 dias
Morango	3 dias	21 dias
Farinha	6 meses	2 anos
Cebola	2 meses	6 meses

Fonte: CENA (2006).

No processo de embalagens para os insumos que passaram pela irradiação, não é necessário fazer um procedimento especial, a não ser que o alimento necessite de uma embalagem esterilizada para não ocorrer a recontaminação. Já em relação a rotulagem, a ANVISA determina algumas regras:

Na rotulagem dos Alimentos Irradiados, além dos dizeres exigidos para os alimentos em geral e específico do alimento, deve constar no painel principal: “ALIMENTO TRATADO POR PROCESSO DE IRRADIAÇÃO”, com as letras de tamanho não inferior a um terço (1/3) do da letra de maior tamanho nos dizeres de rotulagem (ANVISA, 2001).

O tratamento por irradiação pode sofrer diversas influências nos efeitos de suas reações químicas, podendo citar a dose de radiação utilizada, a composição dos alimentos, temperatura, umidade e oxigênio (ALEKSIEVA; YORDANOV, 2018; HASSAN et



al., 2018). Mesmo a irradiação apresentando ótimos dados em relação às questões microbiológicas e organolépticas, o processo ainda apresenta algumas perdas, levando principalmente ao lado nutricional que é afetado. Nas questões organolépticas, o visual apresentou diferenciação nas cores, causando alterações, como por exemplo em alguns tipos de carne e peixe. Além disso, a questão do tato e gosto, com um forte processo de ranço em alimentos que apresentam um alto teor de gordura (Rocha et al., 2007).

Com isso, apresenta também uma destruição parcial nas vitaminas do complexo B, da tiamina, niacina, piridoxina, biotina e a B12, mas também apresentaram um aumento de riboflavina, ácido pantotênico e do ácido fólico, onde ocorre provavelmente por conta da liberação de demais vitaminas ligadas a esse grupo. Já o processo de rancificação existe por conta da formação de peróxidos com a presença de oxigênio, além disso, ainda pode gerar certos odores nas carnes (Franco e Landgraf, 2008).

Apesar desses fenômenos citados acima, existem diversos órgãos que têm enorme impacto sobre a irradiação como o Food and Drug Administration (FDA), o Internacional Consultive Group of Food Irradiation (ICGFI) e o Center of Diseases control and Prevention (CDC), que falam que essas perdas nutricionais são inferiores em relação a outros processos de conservação. Por isso, a única alteração máxima que pode ocorrer são as mudanças no sabor e/ou textura dos alimentos (FDA, 2001; ICGFI, 1999).

O processo de irradiação de alimentos apresenta vantagens como o fato do produto alimentar possa ser tratado em sua embalagem final, evitando assim a possibilidade de recontaminação biológica. Outro fenômeno importante é que não ocorre elevação da temperatura durante o processo, evitando maiores reações decorrentes da oscilação da temperatura. O intuito do processo de irradiação é minimizar os riscos sanitários, evitando a obrigatoriedade do uso de aditivos sintéticos para atender às exigências da legislação quanto à produção e comercialização no país (Cardoso, 2008).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mercado consumidor vem cada vez mais sendo mais criterioso nas questões alimentares, principalmente no ponto da conservação dos alimentos, pois os casos de DTA's vem aumentando, o que gera desconfiança em relação aos métodos aplicados,



com isso mantendo os alimentos de forma desejável em relação a conservação e também as questões organolépticas.

Com as novas tecnologias de mercado, a irradiação de alimento prova ser o mais indicativo na conservação, pois além de conservar as questões organolépticas, faz com que os microrganismos patogênicos não consigam se reproduzir em grande escala, pois além de reduzir a quantidade presente de microrganismos, em alguns casos pode ocasionar a eliminação total.

Com o desenvolvimento da pesquisa, ficou claro que ainda ocorre um grande preconceito com o consumo dos alimentos que sofreram essa técnica de conservação, uma vez que é relacionado com a contaminação por elementos radioativos. Além do mais, decorre o fator da desinformação, gerando fake news e sendo caracterizado como um dos principais motivos que limita o uso dessa tecnologia em maior escala.

REFERÊNCIAS

- ALEKSIEVA, K. I.; YORDANOV, N. D. **Various approaches in EPR identification of gamma-irradiated plant foodstuffs: A review.** Food Research International, v. 105, p. 1019–1028, 2018.
- BOISSEAU, P. **Irradiation and the food industry in France.** Food Technology, 1994.
- Brasil - ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). **RDC nº21 de 26 de janeiro de 2001.** Brasil, 2001.
- CARDOSO, K. F. G. **Utilização de irradiação em carne de aves.** PUBVET, V 2, n39, Art-376, 2008.
- CENDOTEC - Centro Franco-brasileiro de Documentação Técnica e Científica. **Conservação de alimentos por ionização.** Disponível em: www.fsc.ufsc.br/ccef/04-1/artpdf/a5.pdf. Acesso em: 29 de mai de 2022.
- CENA/USP - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Campus “Luiz Queiroz”. **Irradiação de Alimentos.** São Paulo, 2006. Disponível em: www.cena.usp.br/irradiacao/index.asp. Acesso em: 29 de mai de 2022.
- CERDA, H. et al. **The comet assay as rapid screening technique to control irradiated food.** Mutation Research. V. 375, n. 2, p. 167-181. 1997.
- Estados Unidos da América - FDA (Food and Drugs Administration). **U.S. Regularoty Requirements for Irradiating Foods, 2001.** Disponível em: www.foodsafety.gov/~dms/opa-rdtk.html. Acesso em: 27 de mai de 2022.



- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**, 2008. São Paulo: Ateneu, 182p.
- GALATI, A. et al. **Consumer interest in information regarding novel food technologies in Italy: The case of irradiated foods**. Food Research International, v. 119, p. 291–296, 2019.
- HASSAN, A. B. et al. **Effects of gamma irradiation on the protein characteristics and functional properties of sesame (*Sesamum indicum* L.) seeds**. Radiation Physics and Chemistry, v. 144, p. 85–91, 2018.
- ICGFI (International Consultative Group on Food Irradiation). **Facts about food irradiation**. 48p. Viena, 1999.
- IHSANULLAH, I.; RASHID, A. **Current activities in food irradiation as a sanitary and phytosanitary treatment in the Asia and the Pacific Region and a comparison with advanced countries**. Food Control, v. 72, p. 345–359, 2017.
- LACROIX, M.; OUATTARA, B. **Combined industrial processes with irradiation to assure innocuity and preservation of food products - A review**. Food Research International, v. 33, n. 9, p. 719–724, 2000.
- LAGUNAS-SOLAR, M. C. **Radiation processing of foods: An overview of scientific principles and current status**. Journal of Food Protection, v. 58, n. 2, p. 186–192, 1995.
- MELLO C.F. **Alimentos irradiados**. 2006. Disponível em: http://freepages.rootsweb.com/~otrantomisc/saude/alimentos_irradiados.htm. Acesso em: 27 de mai de 2022.
- Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação - SOFI 2021. **Relatório da ONU destaca impactos da pandemia no aumento da fome no mundo**. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <https://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1415747/>. Acesso em: 28 de mai de 2022.
- Organización Mundial de la Salud. **Inocuidad e idoneidad nutricional de los alimentos irradiados**. Ginebra, 1995.
- ORNELLAS, C. B. D. et al. **Atitude do consumidor frente à irradiação de alimentos**. Food Science and Technology, v. 26, p. 211–213, 2006.
- RAVINDRAN, R.; JAISWAL, A. K. Wholesomeness and safety aspects of irradiated foods. **Food Chemistry**, v. 285, p. 363–368, 2019.



- ROBICHAUD, V. et al. **Effect of γ -irradiation on the microbial inactivation, nutritional value, and antioxidant activities of infant formula.** LWT, v. 125, p. 109211, 2020.
- ROCHA, M. A. A.; SOUSA, Q. H. F. **O uso de alimentos irradiados no tratamento de pacientes com baixa imunidade.** v. 10, p. 2012. Brasília-DF, 2007.
- SANTIN, M. **La irradiacion de los alimentos.** 175p. Zaragoza, 1997.
- SANTOS, J. A.; PARRA FILHO, D. **Metodologia científica.** 2012.
- SANZ, E. **Irradiação de alimentos pode aumentar exportações de frutas brasileiras.** Disponível em: www.radiobras.gov.br/ct/1996/materia_270996_12.htm. Acesso em: 28 de mai de 2022.
- SILVA, A. L. F., & ROZA, C. R. (2010). **Uso da irradiação em alimentos: revisão.** Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos. v28, n1, 49-56p.
- TAIPINA, M. S. et al. **Alimentos fortificados. Nova oportunidade para a aplicação da radiação.** Rio de Janeiro, 2000.
- WANG, Y. et al. **Migration of polymer additives and radiolysis products from irradiated PET/PE films into a food simulant.** Food Control, v. 124, p. 107886, 2021.



PERFIL DOS PEPTÍDEOS BIOATIVOS PRESENTES NO QUEIJO COALHO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

PROFILE OF BIOACTIVE PEPTIDES IN RENNET CHEESE: AN INTEGRATIVE REVIEW

DOI: 10.51859/AMPLLA.DES2325-13

Rochelle Paes de Oliveira Diógenes de Melo ¹
 Renata Cristina Borges da Silva Macedo ²
 Erlane da Silva Melo ³
 Rosueti Diógenes de Oliveira Filho ⁴
 Bárbara Jéssica Pinto Costa ⁵
 Lidiane Pinto de Mendonça ⁶

¹ Nutricionista. Faculdade de Enfermagem e de Medicina Nova Esperança - FACENE

² Doutoranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) - UFRSA

³ Nutricionista. Faculdade de Enfermagem e de Medicina Nova Esperança - FACENE

⁴ Docente do curso de nutrição. Faculdade de Enfermagem e de Medicina Nova Esperança - FACENE

⁵ Mestra em Ambiente, Tecnologia e Sociedade. Programa de Pós-graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade (PPGATS) - UFRSA

⁶ Docente do curso de nutrição. Faculdade de Enfermagem e de Medicina Nova Esperança - FACENE

RESUMO

Os peptídeos bioativos presentes em produtos lácteos possuem inúmeras ações capazes de promover a saúde do indivíduo, por exemplo, atuam no sistema cardiovascular, são imunomoduladores, antimicrobianos. Assim, objetiva-se realizar uma pesquisa do tipo integrativa com a finalidade de encontrar evidências de peptídeos bioativos no queijo coalho. Utilizando os descritores cheese/queijo and peptides/peptídeos and bioactive/bioativo, cheese/queijo and rennet/coalho e cheese/queijo and casein/caseína nas bases de dados *Pubmed*, *SciELO* e *Google Acadêmico* foi levantado inicialmente 708 artigos, os quais após os critérios de exclusão e disponibilidade na íntegra, um total de 6 artigos foram considerados relevantes para compor a presente revisão integrativa. Algumas pesquisas desenvolvidas *in vitro* observou a presença de diferentes tipos de peptídeos bioativos no queijo coalho, dentre as funções estão o efeito anti-hipertensivo, imunológico, antioxidante, antimicrobiano e quelante. Estes peptídeos podem se comportarem de formas diferentes

após o processo de digestão humana, por isso alguns estudos simularam todo este processo e perceberam que poderiam haver mudanças de posição dos aminoácidos que compõem os peptídeos bioativos. Ao avaliar as bases de dados, não foi encontrado pesquisas utilizando os efeitos bioativos do queijo coalho em grupo de pessoas, algo importante para poder atestar o queijo coalho como uma boa opção para uma alimentação funcional. Percebe-se que de fato o queijo do tipo coalho carrega alguns tipos de peptídeos bioativos, os quais desenvolvem de acordo com sua origem as mais diversas funções no nosso organismo, desde a promoção da saúde até a prevenção de agravos pelo efeito antimicrobiano.

Palavras-chave: Saúde. Alimentos funcionais. Caseína. Laticínio.

ABSTRACT

The bioactive peptides present in dairy products have numerous actions capable of promoting the health of the individual, for example, they act on the cardiovascular system, are

immunomodulators, antimicrobial. Thus, the objective is to carry out an integrative research in order to find evidence of bioactive peptides in coalho cheese. Using the descriptors cheese/queijo and peptides/peptídeos and bioactive/bioativo, cheese/queijo and rennet/coalho and cheese/queijo and casein/caseína in the Pubmed, Scielo and Google Scholar databases, 708 articles were initially collected, which after the exclusion criteria and availability in full, a total of 6 articles were considered relevant to compose this integrative review. Some research developed in vitro observed the presence of different types of bioactive peptides in coalho cheese, among the functions are the antihypertensive, immunological, antioxidant, antimicrobial and chelating effect. These peptides can behave in

different ways after the human digestion process, so some studies simulated this whole process and realized that there could be changes in the position of the amino acids that make up the bioactive peptides. When evaluating the databases, no research was found using the bioactive effects of coalho cheese in groups of people, something important to be able to attest to coalho cheese as a good option for a functional diet. It is noticed that, in fact, the rennet type cheese carries some types of bioactive peptides, which, according to their origin, develop the most diverse functions in our body, from health promotion to the prevention of diseases due to the antimicrobial effect.

Keywords: Health. Functional foods. Casein. Dairy.

1. INTRODUÇÃO

É notória a busca da população por uma vida saudável, assim, a dieta contendo componentes nutritivos suficientes para equilibrar as necessidades fisiológicas passa a ser uma grande aliada. A ingestão do aporte nutricional em quantidades diárias abaixo e/ou acima das recomendações, como também, a dificuldade de encontrar um produto acessível para a rotina diária da população, torna-se obstáculos para uma vida equilibrada (NITZKE, 2012).

As mudanças no estilo alimentar de países desenvolvidos já demonstram uma redução nos números de mortalidade causada por doenças cardiovasculares, mas que em países em desenvolvimento, no caso o Brasil, revelam elevado crescimento nos números de indivíduos acometidos por esse tipo de doença crônica. Estes números são justificados pelo fato de o Brasil possuir um Programa de estímulo ao consumo de alimentos que proporcionam promoção e prevenção de agravos menos efetivo que em países desenvolvidos (BRASIL, 2009).

Em busca de acompanhar esta nova cultura alimentar e com ajuda dos avanços na tecnologia, as indústrias alimentícias estão investindo nos chamados alimentos funcionais, produtos fabricados com a finalidade de atender o desejo do consumidor de um alimento que proporcione uma melhor qualidade de vida através dos seus efeitos metabólicos e fisiológicos, uma vez que, estes apresentam uma maior concentração de



compostos bioativos responsáveis pela a atividade benéfica no organismo (CRUZ et al., 2017).

Para que o alimento funcional agrade o consumidor é importante que ele seja acessível em relação ao custo e também a cultura alimentar da população. Partindo do princípio que a região nordeste é uma das maiores produtoras e fornecedoras de leite do país, a criação de um produto tendo como matéria prima o leite, contribui para uma valorização do produto regional, bem como uma boa aceitação do consumidor (EMBRAPA, 2019). O queijo é um laticínio rico em nutrientes e bastante consumido por todos os brasileiros diariamente, por isso, é um produto de representatividade sensorial e nutricional importante para introdução de composto bioativo, transformando-o em um alimento funcional (BRASIL, 1996).

Todo o processo de produção do queijo deve ser realizado de acordo com as Boas Práticas de Fabricação, pois, por ser produto rico em nutrientes, o queijo também é propício ao desenvolvimento de micro-organismos. A manipulação durante o processo, desde a ordenha do leite, transporte da matéria prima, e a fabricação do queijo também possibilita a contaminação por diversos agentes patológicos (LIMA; LEAL, 2017).

Muitas substâncias e nutrientes podem ser encontrados no queijo coalho, inclusive substâncias bioativas originária da proteólise intensa realizados por ação das enzimas exógenas ou por bactérias ácido lácticas naturais durante a produção do leite. O produto dessa proteólise são os chamados peptídeos bioativos os quais possuem propriedades anti-inflamatória, antitrombótica e anti-hipertensiva (DIAS et al., 2020).

Levando em consideração a presença desses compostos bioativos na composição nutricional do queijo, contempla a necessidade de suplementação.

A alimentação saudável e equilibrada vem demonstrando em muitos estudos e pesquisas evidências dos seus benefícios para prevenir agravos e promover saúde e bem estar. Poder encontrar na cultura alimentar fontes de nutrientes e bioativos que possam proporcionar uma melhora no sistema fisiológico se torna de grande valia, pois ajuda na inserção da alimentação funcional no cotidiano da população (NITZKE, 2012).

Suplementos vitamínicos são bastante vendidos em redes de farmácia objetivando proporcionar os benefícios que podem estar presentes em um alimento do tipo funcional, porém, pode se tornar menos acessível devido ao custo elevado destes produtos por algumas classes sociais. Poder introduzir um alimento que desempenha o



mesmo aporte de promoção e em alguns casos até prevenção de agravos, proporciona uma alternativa efetiva para a substituição e/ou associação com tratamentos terapêuticos objetivando uma melhor recuperação e manutenção do bem-estar do indivíduo.

O queijo coalho faz parte da cultura alimentar nordestina e também é consumido por diferentes classes sociais se tornando acessível e uma excelente escolha para iniciar uma alimentação funcional. Sabe-se da sua composição nutricional e o quão rico de minerais, proteínas e lipídeo, mas para que ele seja também um alimento funcional e possa desenvolver uma ação fisiológica benéfica é preciso realizar uma pesquisa da composição e de que tipos de bioativos podem ser encontrados neste produto para que venha a agregar valor ao produto regional, bem como proporcionar a população uma opção de alimento funcional mais acessível (CRUZ et al., 2017).

Partindo desde princípio, o alimento funcional vai além das necessidades biológicas, pois agrega significados culturais, comportamentais e efetivos que devem ser valorizadas e estudados. Logo, a garantia de uma alimentação saudável deve contemplar o resgate de hábitos e práticas alimentares regionais que valorizem a produção e consumo de alimentos de baixo custo e elevado valor nutritivo.

2. METODOLOGIA

A pesquisa realizada trata-se de uma revisão integrativa com abordagem qualitativa. A revisão integrativa é definida como um método de pesquisa amplo pois possibilita a investigação de estudos de caráter empírico e teórico através de uma análise de pesquisas relevantes que podem subsidiar a melhoria da prática clínica, além disso pode apontar possíveis lacunas do conhecimento que podem ser preenchidos em novos estudos (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).

As amostras foram encontradas a partir de pesquisas nas bases de dados *LILACS*, *PubMed*, *Scielo* e *Google Acadêmico* em busca de artigos científicos captados de uma triagem de publicações segundo as palavras chave: queijo/cheese, caseína/casein, peptídeos/peptídes, alimento funcional, bioativo/bioactive. No rastreamento das publicações foi utilizado o operador lógico “END”, de modo a combinar os termos acima citados.



Foram considerados os seguintes critérios de inclusão: a) estudos experimentais, pré-experimentais e quase experimentais que realizaram investigação científica; b) Estudos que realizaram análise da composição de queijo tipo coalho bovino, os quais apontaram algum padrão para a classificação do mesmo como alimento funcional; c) os artigos selecionados podem estar nas línguas portuguesa e inglesa.

A seleção dos artigos se deu em três etapas: 1ª Etapa: leitura dos títulos; 2ª Etapa: leitura dos resumos; 3ª Etapa: leitura na íntegra. Em seguida, realizou-se a inclusão de outros estudos contidos nas referências dos artigos selecionados anteriormente e, cujo, os padrões de inclusão deveriam ser obedecidos.

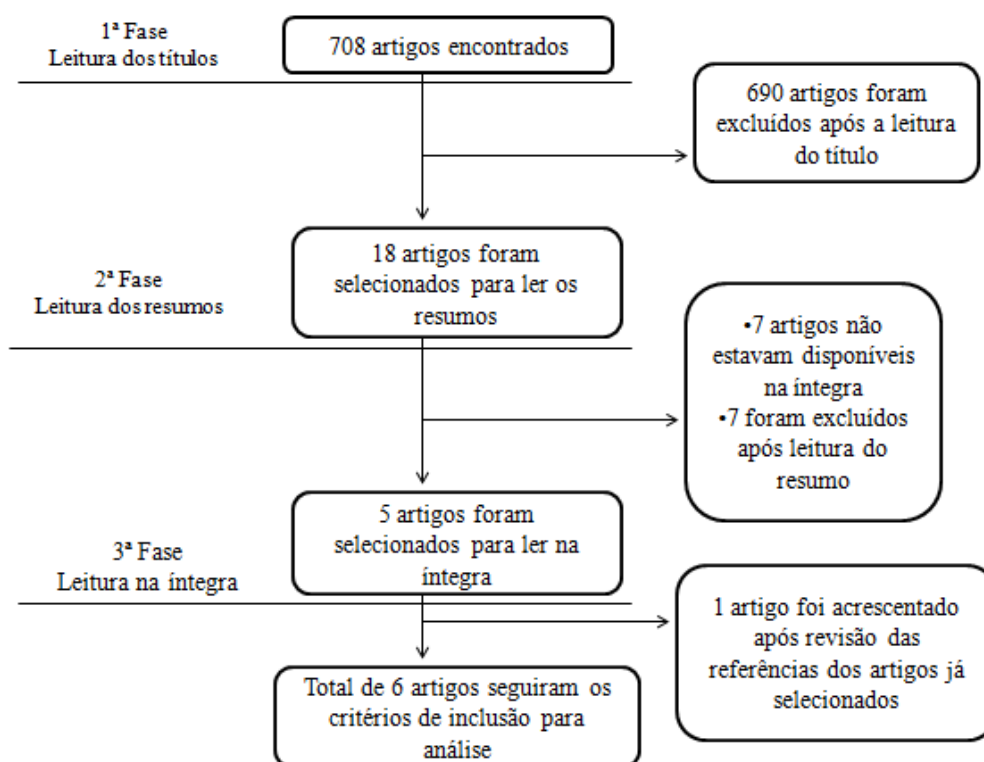
Após a seleção foram analisados os seguintes aspectos: a) Quais os tipos de queijos foram utilizados no estudo; b) Quais os métodos utilizados para realizar a extração dos peptídeos bioativos; c) Quais os achados encontrados após as análises e se os mesmos poderiam contribuir de forma positiva ou não para as funções fisiológicas, bem como para a melhoria de alguma condição fisiopatológica. A busca nas bases de dados já mencionadas se deu durante o dia 18 ao dia 20 de maio de 2020.

Dentro os 708 artigos inicialmente encontrados na primeira busca, um total de 18 artigos foram selecionados após leitura do título (1ª etapa), dentre eles 7 artigos não estavam disponíveis na íntegra. Dos 12 artigos restantes, seis foram excluídos após a leitura dos resumos (2ª etapa), por não atenderem aos critérios de inclusão.

Após a subtração apenas cinco foram selecionados para leitura na íntegra, em seguida foi avaliado as referências destes para uma possível captura de estudos que contemplassem os critérios de inclusão e apenas um. Seguiu para formar um total geral de 6 artigos. Esses dados estão expressos no fluxograma 1 (Figura 1).



Figura 1 - Processo de seleção dos artigos publicados sobre queijo coalho e peptídeos funcionais



Fonte: Autoria própria.

O estudo em questão busca achados que comprovem através de estudos científicos a importância dos benefícios do queijo do tipo coalho, agregando valor ao produto. Além disso, pode proporcionar a população uma opção segura e eficaz de um alimento funcional mais acessível que possa contribuir para a saúde e bem estar através da promoção à saúde e prevenção a agravos de doenças.

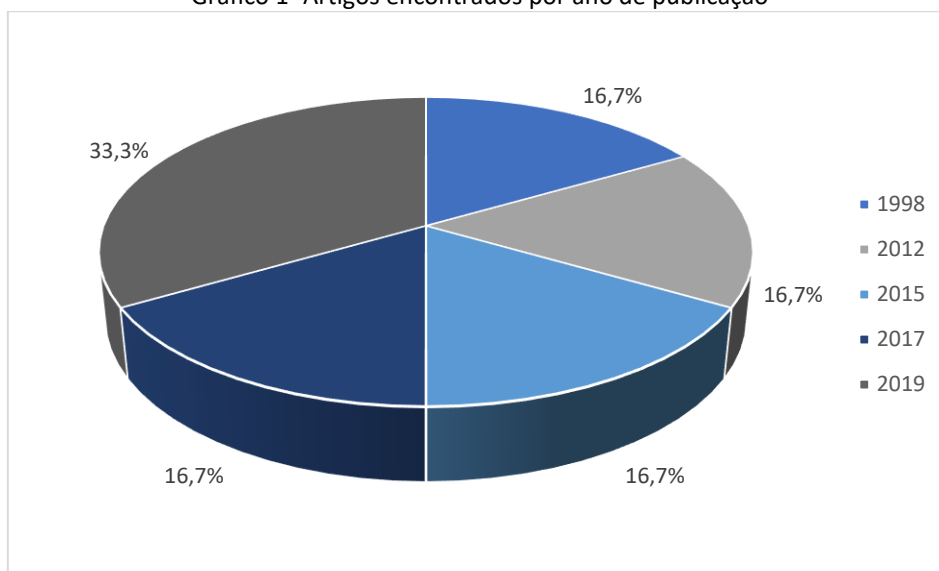
A pesquisa tem como risco apontado no queijo tipo coalho, a não garantia de que os achados possam contribuir para a melhoria do bem estar da população que o utiliza, o que pode levar a conclusão de que o produto em questão não pode ser considerado um alimento funcional.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente pesquisa revelou que o queijo do tipo coalho, bem como outros derivados do leite, pode conter inúmeros compostos bioativos úteis para promoção da saúde. Porém, se faz necessário pesquisas que envolvam grupos de pessoas para avaliar melhor a relação do queijo coalho como uma opção de alimento funcional.

Na presente pesquisa integrativa foram selecionados 708 artigos e somente seis atenderam aos critérios de inclusão previamente estabelecidos. Dos seis artigos selecionados, um (16,7%) foi publicado em 1998, um (16,7%) em 2012, um (16,7%) em 2015, um (16,7%) em 2017 e dois (33,3%) em 2019. Esses dados estão expressos no Gráfico 1.

Gráfico 1- Artigos encontrados por ano de publicação



Fonte: Autoria própria.

Os resultados da análise foram apresentados de forma descritiva segundo os dados obtidos dos autores correspondente de cada artigo analisado, o título do artigo e os peptídeos encontrados. Esses dados estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1 - Dados obtidos dos autores correspondente de artigo analisado, o ano de publicação, o título do artigo e os peptídeos encontrados

AUTORES	TÍTULO DO ARTIGO	PEPTÍDEOS
MULLALLY; MEISEL; FITZGERALD, 1998	Identificação de um novo Peptídeo inibidor da enzima conversora de angiotensina (ECA-1) correspondente a um fragmento tríptico de beta-lactoglobulina bovina.	Peptídeo beta-lactoglobulina derivado da caseína
SILVA et al., 2012	O queijo artesanal “Coalho” do Nordeste Brasileiro pode ser usado como alimento funcional?	Foram encontrados um total de 67 tipos de peptídeos solúveis em água (PSA) com um peso molecular variando entre 800 a 3500 Da.
PETRAT-MELIN et al., 2015	Efeitos na capacidade inibitória da enzima conversora de antioxidantes e angiotensina.	Encontrados as variantes originárias da caseína: beta-casein, alfa-s1, alfa-s2 e kappa-caseína.

AUTORES	TÍTULO DO ARTIGO	PEPTÍDEOS
LIMA et al., 2017	Queijo de coalho artesanal: fonte alternativa de peptídeos antimicrobianos	Lactoferrina (80 kDa), soroalbumina (66,33 kDa), α S1-caseína (23,61 kDa), α S2-caseína (25,23 kDa), β -caseína (23,98 kDa) e κ -caseína (19,02 kDa); e α -lactoalbumina (14,2 kDa)
DIAS et al., 2020	Perfil dos peptídeos bioativos obtidos de queijos de coalho com potencial antimicrobiano	Encontrado peptídeos originários da lactoferrina, soroalbumina e alfa-lactoferrina (alfa-S1, alfa-S2, beta-caseína, κ -caseína).
SANTOS et al., 2019	Potencial biológico e estudo in vitro da digestão de peptídeos solúveis obtidos de diferentes variedades de queijo	Realizou extração de peptídeos solúveis em água.

Fonte: Autoria própria

Os artigos que foram analisados apresentaram respostas positivas acerca dos peptídeos isolados. 3 estudos citaram peptídeos com atividade antioxidante, 2 com atividade quelante, 3 com atividade antimicrobiana e 2 com ação de inibição da enzima conversora de angiotensina (ECA-1). Dados esses expressos na Tabela 2.

Tabela 2 - Atividades dos peptídeos encontradas de acordo com os 6 estudos analisados

Atividade encontrada	*Número de estudos	Autores	Tipo de peptídeos
Antioxidante	3	SILVA et al., 2012; SANTOS et al., 2019; PETRA-MELIN et al., 2015.	Extratos de PSA, variantes da beta-caseína
Quelante	2	SILVA et al., 2012; SANTOS et al., 2019.	Extratos de PSA
Antimicrobiana	3	SILVA et al., 2012; LIMA et al., 2017; DIAS et al., 2020.	Variantes da caseína: alfa-S1, beta-caseína, alfa-lactoalbumina, extratos de peptídeos brutos
IECA	2	SANTOS et al., 2019; MULLALLY et al., 1998.	Peptídeo beta-lactoglobulina, maior inibição nas bandas alfa-S1 e alfa-S2,

Fonte: Autoria própria.

Segundo Silva e colaboradores (2012), o processo de proteólise responsável pela formação de vários peptídeos bioativos a qual já era evidenciada na maturação de outros tipos de queijo, também foi percebida durante o processo de produção do queijo coalho. O mesmo utilizou amostras de queijos coalho coletados em diferentes

produtores do Estado de Pernambuco e extraiu em seu estudo um total de 67 tipos diferentes de peptídeos, com variação de peso molecular entre 800 a 3500 Da. Estes foram utilizados para testar atividade antioxidante, quelante e antimicrobiana.

Foi percebida uma atividade antioxidante em função do tempo com variação entre 73,2% a 84,23% (dependendo da localização da fabricação do queijo), sendo utilizado um total de 17,5 Da de extrato solúvel de peptídeo para reação com o radical livre eliminado de espécies ativas do oxigênio (ABTS+) (SILVA et al., 2012). Dados que corroboram com o estudo de Santos et al. (2019), que avaliou uma atividade sequestradora dos radicais livres ABTS+(ácido 2,2'-azinobis-3-etilbenzotiazolina-6-sulfônico) e DPPH+ (1,1-difenil-2-picrilhidrazil) em uma média de 93,6% e 86,2%, respectivamente, antes da digestão e de 38,54 a 87,54 após a digestão através dos peptídeos.

Petrat-Melin e colaboradores (2015), realizaram estudo avaliando a atividade antioxidante *in vitro* dos peptídeos originários da purificação da beta-caseína (beta-caseína, alfa-S1, alfa-S2 e k-caseína), onde observou uma capacidade antioxidante ainda maior destes compostos após o processo de digestão.

A partir dos dados obtidos através da análise dos estudos foi possível observar que os peptídeos poderiam ter uma resposta positiva em relação aos radicais livres produzidos no organismo, levando em consideração que, as espécies reagentes do oxigênio (EROs) podem trazer grandes prejuízos as membranas celulares e ao DNA.

Em relação à atividade quelante dos peptídeos com o íon zinco, Silva e colaboradores (2012), detectaram um aumento da biodisponibilidade que variou em 61,78% a 75,47% do zinco, justificado pela ação facilitada dos chamados caseinofosfopeptídeos (CPPs) presentes no queijo coalho, fenômeno que pode ser observado tanto *in vitro* como *in vivo*. Já Santos e colaboradores (2019), realizaram estudo semelhante utilizando o íon ferro onde obtiveram uma atividade quelante do ferro antes da digestão de 67,73% e após a digestão de 16,25%, avaliaram ainda em relação ao cobre o qual demonstrou uma atividade quelante antes da digestão de 14,98% a qual se tornou mais evidente após o processo digestivo 87,06%.

Quelantes são compostos com poder de estabilizar e inativar íons metálicos, estes, podem causar problemas pontuais aos indivíduos. A quelação pode ser utilizada no tratamento de intoxicação com metais pesados (SILVA; MALCATA, 2005), sendo de



grande interesse, levando em consideração os peptídeos encontrados pelos autores com atividade quelante, nota-se grande contribuição destes a saúde.

A atividade quelante desempenhada pelos peptídeos bioativos do queijo coalho aumentam a biodisponibilidade dos metais essenciais (Fe, Cu, Zn) acima citados, os quais atuam em vários processos fisiológicos, agindo como cofatores ou como grupos funcionais de proteínas. Como o caso do Ferro na formação da hemoglobina, do Zinco e o Cobre que atuam estimulando o sistema imunológico.

Ao utilizar os peptídeos solúveis em água para avaliar a atividade antimicrobiana, Silva e colaboradores (2012), observaram sensibilidade contra *Enterococcus faecalis*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*. Lima et al. (2017), ao analisar os mesmos aspectos antimicrobianos utilizando os derivados da caseína do tipo alfa-S1, alfa-S2, beta-caseína e para-k-caseína os quais demonstraram ação contra os mesmos tipos de micro-organismos testados por Silva et al. (2012).

No estudo de Dias e colaboradores (2020), duas amostras de queijo coalho foram utilizadas para extrair os peptídeos solúveis (alfa-lactoalbumina, e as bandas alfa-S1, alfa-S2, beta-caseína e k-caseína, não foi encontrado a banda para-k-caseína) os quais foram testadas quanto à atividade antimicrobiana para bactérias gram positivas: *Enterococcus faecalis*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, e também gram negativas: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Klebsiella pneumoniae*. Foi possível observar ação antimicrobiana apenas contra a *Bacillus subtilis* e o *Enterococcus faecalis*. Talvez a ausência da sensibilidade para os demais micro-organismos possa ser explicada pela falta da banda para-k-caseína na análise em relação aos estudos citados anteriormente.

Os micro-organismos são seres que podem trazer graves problemas de saúde por causar as conhecidas doenças infecciosas transmitidas por alimentos (DIAS et al., 2020). Substâncias com atividade antimicrobiana são de grande interesse a saúde pública, assim, os peptídeos que apresentaram essa característica podem trazer grande contribuição em diversas áreas de estudo, além de aumentarem a vida de prateleira do produto.

Santos et al. (2019), avaliaram a atividade inibitória da enzima conversora de angiotensina I das proteínas e peptídeos solúveis em água dos diferentes tipos de queijo antes e após a simulação da digestão *in vitro*, para o queijo do tipo coalho foi encontrada



uma atividade anti-hipertensiva antes da digestão *in vitro* 14,56% e após a digestão de 39,02%.

Mullally e colaboradores (1998), identificaram um fragmento triptico de beta-lactoglobulina originada da caseína do leite com ação inibitória da ECA-1, a qual foi sintetizada em laboratório para estudos de investigação para uma possível ação anti-hipertensiva. O estudo demonstrou um efeito anti-hipertensivo *in vivo* após digestão oral por ratos. Vale ressaltar que os índices de inibição da ECA-1 do hidrolizado do leite são compatíveis ao hidrolizado da caseína presente no queijo.

Petrat-Melin e colaboradores (2015), através do purificado beta-caseína do leite realizaram digestão *in vitro* usando pepsina gástrica suína, simulando inclusive as condições de temperatura e agitação semelhantes à digestão gastrointestinal, para obterem o hidrolizado de beta-caseína que foi usada para tentar inibir a ECA. Após o processo, foi possível observar um aumento acentuado da inibição da ECA na digestão inicial, mas após 120min diminuiu. Os autores justificaram esse declínio pela alteração da posição de alguns aminoácidos após a ação enzimática durante a digestão, algo que pode interferir na ação anti-hipertensiva da sua forma original.

A utilização de um alimento que promova redução nos índices pressóricos arteriais através da inibição da ECA possibilita diminuição da incidência das formas mais graves das doenças cardiovasculares, promovendo saúde e qualidade de vida a população (PETRAT-MELIN et al., 2015).

Os estudos avaliados testaram a função dos peptídeos bioativos presentes no queijo coalho sob condições semelhantes ao processo digestivo humano, pois existe a possibilidade de haver alteração na composição destes peptídeos levando a uma possível redução ou ausência dos efeitos fisiológicos de promoção e prevenção de agravos.

Não foi possível encontrar artigos através do levantamento de dados para a presente pesquisa que realizaram estudos randomizados utilizando grupos de pessoas para o que queijo coalho em específico, a fim de avaliar se todos os achados encontrados em estudos *in vitro*, bem como utilizando animais trariam a mesma eficácia em humanos.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o levantamento de dados e pesquisa em relação ao tema em questão pode-se perceber que de fato o queijo do tipo coalho carrega alguns tipos de peptídeos bioativos, os quais desenvolvem de acordo com sua origem as mais diversas funções no organismo, desde a promoção da saúde até a prevenção de agravos pelo efeito antimicrobiano e de inibição da ECA.

Foi evidenciado a eficiência dos peptídeos derivados da caseína alfa-S1, beta-caseína e alfa-lactoalbumina em estimular fagocitose dos microrganismos e aumentar proliferação e maturação de linfócitos T e células natural Killer, como também, a dos derivados da caseína, alfa-S1 e alfa-S2 apresentando maior inibição da ECA 1, e todas as variantes da beta-caseína apresentando efeito antioxidante, demonstrando a importância e eficácia desse tipo de proteína para originar peptídeos bioativos importantes.

Todos os achados analisados demonstraram alta eficiência dos peptídeos bioativos do queijo coalho, comprovando a classificação do mesmo como um potencial alimento funcional com elevado poder nutritivo e de fácil acesso. Vale ressaltar que os achados foram processados e desenvolvidos envolvendo estudos *in vitro* ou utilizando animais, que mesmo utilizando meios que tente simular ao máximo os eventos da digestão humana, se faz necessário pesquisas envolvendo grupos de pessoas para que possa determinar se os compostos bioativos presentes no queijo do tipo coalho sofrem alteração na sua cadeia de aminoácidos que possam alterar a função de origem.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da agricultura e abastecimento e da reforma agrária. **Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos**, Portaria Nº 146, DE 07 de março de 1996 Diário oficial da União, Brasília, DF, 1996.
- BRASIL. Agência Nacional de Saúde Suplementar. **Manual técnico de promoção da saúde e prevenção de riscos e doenças na saúde suplementar** / Agência Nacional de Saúde Suplementar (Brasil). – 3. ed. rev. e atual. – Rio de Janeiro, 2009.
- CRUZ, G. F. R.; FERREIRA, M. C. O.; SILVA, J. G.; CUCATO, J. S. T. **O comportamento do consumidor de alimentos funcionais**. Anais do VI SINGEP – São Paulo, 2017.



- DIAS, G. M. P.; SILVA, F. O.; PORTO, T. S.; HOLANDA, M. T. C.; PORTO, A. L. F. **Perfil dos peptídeos bioativos obtidos de queijos de coalho com potencial antimicrobiano**. Disponível: <https://pap.emnuvens.com.br/pap/article/view/196>. Acesso em: 08 de maio de 2020.
- EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Manual do Anuário do leite, 2019.
- LIMA, B. B.; LEAL, M. C. **Parâmetros indicadores de qualidade de queijos artesanais comercializados em castro-pr**. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Departamento Acadêmico de Tecnologia de Alimentos, 2017.
- LIMA, M.S.F.; SILVA, R. A.; LIMA FILHO, J.L.; PORTO, A.L.F.; CAVALCANTI, M.T.H. **Queijo de coalho artesanal: fonte alternativa de peptídeos antimicrobianos**, 2017. Acesso em: 21 de maio de 2020.
- MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto Contexto – Enfermagem**, v. 17, n. 4, 2008.
- MULLALLY, M. M; MEISELB, H.; FITZGERALC, R. J. **Identification of a novel angiotensin-I-converting enzyme inhibitory peptide corresponding to a tryptic fragment of bovine β -lactoglobulin**. Disponível em: <file:///C:/Users/rochele/Documents/FACULDADE/PEPTÍDEOS%20BIOATIVOS/MULLALY,%201998.pdf>. Acesso em: 21 de maio de 2020.
- NITZKE, J. A. Alimentos funcionais: uma análise histórica e conceitual. **Curitiba: Appris**, p. 11-23, 2012.
- PETRAT-MELIN, B. et al. In vitro digestion of purified β -casein variants A1, A2, B, and I: Effects on antioxidant and angiotensin-converting enzyme inhibitory capacity. **Journal of dairy science**, v. 98, n. 1, p. 15-26, 2015.
- SANTOS, W. L.; SILVA, E. G.; SILVA, M. E. B.; SILVA, E. F. T.; MOREIRA, K. A. **Potencial biológico e estudo in vitro da digestão de peptídeos solúveis obtidos de diferentes variedades de queijo**, 2019. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/artigo/5691/potencial-bioloacutegico-e-estudo-in-vitro-da-digestatildeo-de-peptiacutedeos-soluacuteweis-obtidos-de-diferentes-variedades-de-queijo>. Acesso em 22 de maio de 2020.
- SILVA, S. V.; MALCATA, F. X. Caseins as source of bioactives peptides. **Internotional dairy Journal**, v. 15, p. 1-15, 2005.
- SILVA, R. A. et al. Can artisanal “Coalho” cheese from Northeastern Brazil be used as a functional food?. **Food Chemistry**, v. 135, n. 3, p. 1533-1538, 2012.



β -GLUCANA: UM BIOATIVO UTILIZADO NO DESENVOLVIMENTO BIOTECNOLÓGICO DE ALIMENTOS FUNCIONAIS

β -GLUCAN: A BIOACTIVE USEFULL FOR BIOTECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL FOODS

DOI: 10.51859/AMPLA.DES2325-14

Adaias Macedo Rocha Junior ¹

Cristina Eunice Okuyama ²

Susana Nogueira Diniz ³

¹ Mestrando em Farmácia. Programa de Pós-Graduação Profissional em Farmácia. Universidade Anhanguera de São Paulo – UNIAN

² Professora do Programa de Pós-Graduação Profissional em Farmácia. Universidade Anhanguera de São Paulo – UNIAN

³ Professora do Programa de Pós-Graduação Profissional em Farmácia e Biotecnologia e Inovação em Saúde. Universidade Anhanguera de São Paulo – UNIAN

RESUMO

As β -glucanas são polissacarídeos unidos por ligações glicosídicas β encontradas em partes específicas de grãos, leveduras, cogumelos, entre outros. Quando extraídas, podem ser incorporadas em produtos alimentícios pré-selecionados agregando propriedades funcionais já conhecidas, como: imunomodulador, suplemento alimentar, efeitos anti-inflamatórios, melhorando a glicemia e interferentes benéficos ao sistema cardiovascular. Diversos pedidos de registros de alimentos com características em sua composição que apresentam benefícios a saúde são recebidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) todo ano. Em 1999 foi publicado pela ANVISA um marco regulatório para a avaliação da eficácia e segurança de alimentos. A partir desse momento, diversas reuniões foram feitas com o objetivo da criação de regulamentação e normativas específicas para o desenvolvimento de novos produtos contendo alimentos e ingredientes com propriedades funcionais. Este estudo apresenta os efeitos biológicos da β -glucana extraída de diferentes fontes e a inserção deste bioativo em alimentos específicos para desenvolver, registrar e validar alimentos com características funcionais, junto a Vigilância Sanitária disponibilizando-os para comercialização com fins terapêuticos. Conclui-se que com a aplicação da biotecnologia é possível desenvolver novos produtos à base de β -glucana que apresentam grande potencial para manutenção e promoção a saúde.

Palavras-chave: β -glucana. Alimento funcional. Aplicação da biotecnologia. Regulação.

ABSTRACT

β -glucans are polysaccharides joined by β -glycosidic bonds and found in specific parts of grains, yeasts, mushrooms, among others. When extracted, the β -glucans can be incorporated into pre-selected food products, adding functional properties already known, such as: immunomodulatory, food supplement, anti-inflammatory effects, blood glucose improvement and beneficial interferences to cardiovascular system. Several requests for food records with characteristics in their composition that present health benefits are received by the Brazilian Health Regulatory Agency (ANVISA) every year. In 1999, ANVISA published a regulatory framework for food safety and efficacy evaluation. Since then, several meetings have been held with the aim of creating specific rules and regulations for the development of new food products containing ingredients with functional properties. This study presents the biological effects of β -glucan extracted from different sources and the insertion of this bioactive in specific foods to develop, register and validate foods with functional characteristics, at ANVISA, making them available for commercialization for therapeutic purposes. It is concluded that with the application of biotechnology it is possible to develop new products based on β -glucan that have great potential for maintaining and promoting health.

Keywords: β -glucan. Functional food. Application of biotechnology. Regulation.

1. INTRODUÇÃO

A β -glucana é uma fibra solúvel que possui propriedades extremamente positivas para o organismo, sendo o sistema imunológico e a microbiota intestinal importantes alvos dos seus efeitos benéficos, assim como o equilíbrio da glicose, e digestão e absorção de nutrientes no corpo humano. É um polissacarídeo presente em leveduras, cogumelos (como o cogumelo *shitake*), algas, fungos, bactérias e cereais. A diferença estrutural da β -glucana faz com que um tipo seja mais indicado para determinados efeitos que outros. Nessa perspectiva é sabido que os cogumelos são conhecidos e consumidos ao longo do tempo pelas civilizações romana, grega, chinesa, egípcia e da América Central. Pesquisas vêm relatando o uso destes fungos como fontes de vitaminas, minerais, proteínas e carboidratos, além do seu uso envolver aplicações biotecnológicas e farmacológicas.

Os primeiros estudos científicos de β -glucana da cevada (*Hordeum vulgare*) foram estimulados pela influência dessas substâncias na elaboração e na qualidade da cerveja. Porém, após a descoberta dos efeitos fisiológicos, as β -glucanas da aveia (*Avena sativa*) de estrutura química similar, têm dividido a atenção (FUJITA; FIGUEROA, 2003).

A aplicação da biotecnologia em ingredientes e alimentos funcionais acaba sendo de grande interesse para os produtores e os setores alimentícios, gerando novas ferramentas que serão cada vez mais exploradas, tornando possível colocar os benefícios da biotecnologia de alimentos à disposição da sociedade.

Assim, o desenvolvimento de produtos à base de β -glucana e a investigação e os achados sobre o efeito e a função das β -glucanas que são usadas na medicina tradicional chinesa há séculos e atualmente por produtos que contenham esse composto bioativo, tem avançado com a aplicação de processos biotecnológicos modernos. Além disso, normativas regulamentadas por órgãos de vigilância sanitária têm sido elaboradas e aplicadas para garantir a eficácia e segurança de novos alimentos. Desta forma, a presente revisão busca mostrar a importância de se obter e registrar produtos contendo β -glucana para serem ofertados com o objetivo de proporcionar a manutenção e promoção da saúde.


















2. β -GLUCANA E SUAS PROPRIEDADES BIOLÓGICAS

As β -glucanas são polissacarídeos que fazem parte da fração solúvel ou insolúvel da fibra alimentar, encontrados em várias fontes como: cereais, fungos (como cogumelos e leveduras), bactérias, cevada e aveia (BARSANTI et al., 2011). A estrutura química da β -glucana é composta de unidades de glicose que estão ligadas entre si por várias e diferentes tipos de ligações beta-glicosídicas (1,3-, 1,4-, ou 1,6-), resultando em uma estrutura linear ou ramificada, rica ou pobre em ramificações (ZHU et al., 2015). Dependendo da fonte de β -glucana, observa-se uma variação na estrutura química molecular da cadeia principal, do comprimento e da frequência de ramificação da cadeia lateral da β -glucana (KIM; SONG; LEE, 2006).

Além das diferentes fontes, os métodos de extração e purificação também produzem variações na estrutura da β -glucana que provavelmente explica as funcionalidades divergentes entre elas. Estas diferenças ocorrem na natureza das ligações moleculares e grau de ramificação, e variabilidade no peso molecular, carga, solubilidade e viscosidade (DU et al., 2019; VARELAS et al., 2016). Provavelmente, essas variações na estrutura molecular e nas propriedades físico-químicas resultarão em diferentes relações com o hospedeiro, levando a propriedades específicas das β -glucanas e, conseqüentemente, a diferentes atividades biológicas, como demonstrada na Figura 1. De fato, diversos estudos demonstraram muitas atividades biológicas de β -glucanas com eficácia clínica significativa, que são brevemente descritas a seguir (CHEN; SEVIOUR, 2007; KIM; SONG; LEE, 2006).

Figura 1 - Exemplos de fontes de β -glucana, suas estruturas moleculares e propriedades.

FONTE		ESTRUTURA	PROPRIEDADES
Algas (<i>Euglena gracilis</i>)		(1,3) 	 Estimulação sistema imune
Aveia		(1,3)(1,4) 	 Modulação da microbiota intestinal
Aveia, cevada		(1,3)(1,4) 	 Diminuição de riscos cardiovasculares
Levedura (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)		(1,3)(1,6) 	 Imunomoduladora
Fungos (<i>Lentinus edodes</i>)		(1,3)(1,6) 	 Imunomoduladora

Fonte: Autoria própria.

2.1. ATIVIDADE IMUNOMODULADORA

A atividade imunomoduladora é desencadeada por ativação de vias intracelulares após ligação da β -glucana a receptores específicos na superfície de células imunes (CASTRO; CALDER; ROCHE, 2021). As β -glucanas são reconhecidas por diversos receptores de reconhecimento de padrões (PRRs), como Dectina-1, receptor de C-lectina (CLR) 1 e receptores Toll-like (TLRs) nas células imunes (DINIZ et al., 2004; GANTNER; SIMMONS; UNDERHILL, 2005). Este reconhecimento depende do tipo específico de célula imune. Além disso, a literatura sugere que o peso molecular da β -glucana também está relacionado a atividade imunomoduladora e apenas β -1,3 glucana purificada com alto grau de ramificação e β -1,6 com maior peso molecular podem exercer propriedades imunomoduladoras (BASHIR; CHOI, 2018; CASTRO; CALDER; ROCHE, 2021).

Muitos estudos têm explorado a β -glucana como um modificador da resposta imunológica para aumentar a resistência do hospedeiro a patógenos. Esta estratégia pode oferecer uma proteção não específica e pode ser um método potencial para a prevenção e tratamento de infecções, ao mesmo tempo em que aumenta a resistência imunológica da população imunocomprometida (CASTRO; CALDER; ROCHE, 2021). Por outro lado, foi observado em outro estudo que o uso de β -glucana de aveia e cevada na incubação de macrófagos THP-1 estimulados com lipopolissacarídeos humanos (LPS) diminuiu a expressão de citocinas pró-inflamatórias (IL-6, IL-8 e IL-1 β), sugerindo que as β -glucanas dos cereais exercem propriedades imunomoduladoras, reduzindo o efeito pró-inflamatório (ARENA et al., 2016).

2.2. ATIVIDADE ANTIDIABÉTICA E ANTI-HIPERCOLESTEROLÊMICA

Estudos demonstram a atividade antidiabética e anti-hipercolesterolêmica das β -glucanas, reduzindo os níveis de glicose e colesterol no plasma sanguíneo (CHEN; RAYMOND; CURTIN, 2008). As β -glucanas provenientes de cereais, por exemplo, diminuem a taxa de colesterol plasmático, principalmente em indivíduos hipercolesterolêmicos e atenuam a resposta glicêmica e insulínica pós-prandial o que possibilita sua utilização no controle ou retardo do aparecimento de doenças crônicas, como doenças coronárias e Diabetes Mellitus (FUJITA; FIGUEROA, 2003).



As β -glucanas solúveis podem diminuir a duração do trânsito intestinal e aumentar o volume fecal e a excreção de ácidos biliares. Por outro lado, as β -glucanas insolúveis que não são digeridos no estômago ou intestinos têm a capacidade de ligar água e formar géis pegajosos no trato gastrointestinal, o que resulta em retardo do esvaziamento gástrico, diminuindo a quebra enzimática do amido e dificultando absorção intestinal de carboidratos digeríveis (NOVAK; VETVICKA, 2008). Esse mecanismo pode resultar na redução da glicemia e na secreção de insulina, pois quanto maior a viscosidade da camada, menores serão os níveis de glicose e insulina no plasma sanguíneo (REGAND et al., 2009). Alguns dos fatores mencionados acima estão interligados, resultando em propriedades diferenciadas relacionadas à saúde para a β -glucana. Por exemplo, sua capacidade de ligação aos ácidos biliares depende de suas propriedades estruturas, físico-químicas e do peso molecular da β -glucana (KIM; WHITE, 2011). Assim, nem toda β -glucana pode formar complexos de glucana-sais biliares ou uma camada viscosa que inibe a absorção (SLETMOEN; STOKKE, 2008).

Um estudo bibliométrico reforça a atividade antidiabética da β -glucana. Este trabalho mostra uma análise bibliométrica combinada com revisão narrativa explorando o conhecimento atual sobre o potencial das β -glucanas no manejo do diabetes, particularmente, Diabetes Mellitus tipo 2, devido à sua atividade prebiótica. Em linhas gerais, essa revisão mostra que quando as β -glucanas foram usadas como prebióticos para o controle do estado glicêmico, especialmente aqueles de fontes de cereais, vários resultados bioquímicos foram observados, como o efeito hipoglicêmico, aumento da proporção de microrganismos benéficos na microbiota intestinal e aumento da motilidade colônica. Assim, esses efeitos biológicos das β -glucanas vão além da sua capacidade de retardar ou evitar parcialmente a absorção de carboidratos ou lipídios (SIVIERI et al., 2022).

2.3. REGULAÇÃO DA MICROBIOTA INTESTINAL

A composição da microbiota intestinal pode ser afetada pelas propriedades físico-química da β -glucana. As $\beta(1,3)/\beta(1,4)$ -glucanas podem ser degradadas por microrganismos da microbiota residente no intestino humano, resultando na modulação da composição da microbiota intestinal (TAMURA et al., 2017). Além disso, outro estudo mostra que a β -glucana originada da aveia pode ser utilizada como um



substrato para fermentação da microbiota humana produzindo metabólitos benéficos como os ácidos graxos de cadeia curta (HU et al., 2018).

Um estudo recente comparou os efeitos do vapor e do processamento por micro-ondas nas propriedades físico-químicas e nos efeitos prebióticos da β -glucana de aveia (JI-LIN et al., 2017). Além disso, como fração de fibra alimentar, as β -glucanas são uma importante fonte de energia, estimulando o crescimento, a atividade e a sobrevivência de cepas bacterianas probióticas, como os gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, enquanto inibem o desenvolvimento de bactérias patogênicas, como *E. coli* e *Clostridium celatum* (ZHAO; CHEUNG, 2013). Apesar da expressão da enzima glucanase ser necessária para quebra e utilização da β -glucana para o processo de fermentação pelas cepas bacterianas da microbiota intestinal, as proteínas de ligação ao glicano da superfície celular desempenham um papel crucial no reconhecimento e transporte de β -glucana pela microbiota intestinal. Esta evidência pode explicar o mecanismo de reconhecimento e utilização da β -glucana por microrganismos benéficos e não patogênicos desencadeando a atividade prebiótica da β -glucana (TAMURA et al., 2021). De fato, mais estudos serão necessários para elucidar a atividade prebiótica das β -glucanas e entender as vias moleculares da utilização de β -glucana por microrganismos da microbiota para o desenvolvimento de novas intervenções terapêuticas, bem como terapias direcionadas à base de prebióticos (SLAVIN, 2013).

3. BIOTECNOLOGIA DE ALIMENTOS FUNCIONAIS

Os alimentos funcionais são aqueles alimentos que contêm componentes que influenciam as atividades fisiológicas ou metabólicas após sua ingestão. Podem ser alimentos que foram enriquecidos com substâncias isoladas de outros alimentos, mas que apresentem tais propriedades, desempenhando um importante papel sobre a saúde. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para que o alimento ou ingrediente consiga alegar propriedades funcionais ou de saúde precisa, além de funções nutricionais básicas, produzir efeitos metabólicos e ou fisiológicos e ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica (ANVISA, 1999).



A ANVISA publicou em 2021, um guia atualizado contendo critérios para alegação das propriedades funcionais de substâncias bioativas presentes em alimentos. Um dos principais pontos para aprovação de uma alegação de propriedade funcional ou de saúde de uma substância bioativa é a demonstração de um benefício ou efeito específico e mensurável, relevante para a saúde. Como é o caso da β -glucana que tem se mostrado um redutor do colesterol sanguíneo e, como já se sabe, o colesterol alto é um importante fator de risco para o desenvolvimento de doenças coronárias (ANVISA, 2021).

Atualmente, as principais pesquisas envolvendo processos e aplicações da biotecnologia no desenvolvimento de alimentos funcionais basearam-se tanto na modificação genética de espécies vegetais aumentando a concentração de componentes biologicamente ativos quanto na inserção de compostos bioativos que são relevantes para a saúde humana. Alguns exemplos de uso da biotecnologia para a obtenção de alimentos e ingredientes funcionais são: aumento da viabilidade de microrganismos probióticos em alimentos com adição de compostos bioativos, produção de prebióticos e outros oligossacarídeos e polissacarídeos funcionais a partir de microrganismos, entre vários outros (DOUILLARD; DE VOS, 2019). Em virtude dos inúmeros benefícios dos alimentos funcionais, torna-se imprescindível a divulgação das potenciais aplicações biotecnológicas para o interesse comercial de produtos contendo β -glucanas.

3.1. ALIMENTOS FUNCIONAIS CONTENDO β -GLUCANAS

As β -glucanas são comercializadas como compostos biologicamente ativos com várias alegações de saúde (WANG et al., 2017). Como as propriedades funcionais das β -glucanas são dependentes de sua estrutura, origem, métodos de extração, isolamento e purificação é necessário a implementação e padronização de técnicas biotecnológicas para o desenvolvimento de alimentos funcionais contendo esse bioativo. As β -glucanas de cogumelos, por exemplo, podem ser extraídas do basidioma ou ainda da cultura do micélio, por meio de métodos de extrações específicas, sendo as principais as realizadas por infusão e a extração etanólica (SYNYTSYA; NOVÁK, 2013), podendo gerar novos produtos com diferentes funções.



O cruzamento das evidências dos supostos efeitos na saúde de produtos com β -glucanas fúngica com os documentos de orientação publicados por órgãos de regulamentação, tais como FDA e ANVISA, sobre a comprovação da estimulação imunológica e defesa contra patógenos por produtos comerciais mostra que as β -glucanas de origem fúngica pode desempenhar um papel no apoio e manutenção da saúde, podendo assim, ser vista como uma boa substância promotora da saúde nos alimentos. Um exemplo é o produto lentinan, uma β -1,3-glucana purificada com ramificações β -1,6 derivadas do cogumelo comestível *Lentinus edodes*. Foi mostrado que o lentinan tem efeitos imunoadjuvantes e promovem o aumento dos mecanismos de defesa do hospedeiro contra o tumor humano (MURPHY et al., 2020).

Outro exemplo é o produto IMUNO+, um produto lácteo contendo β -glucana, pioneiro no Brasil. É um produto que tem a finalidade de aumentar a imunidade das pessoas de todas as faixas etárias, através de sua atividade imunoestimulante. De acordo com o fabricante é um iogurte funcional, pois, além de oferecer sabor, traz benefício para a saúde como redução dos sintomas de alergias e síndromes respiratórias (JUCHEN, 2021).

Neste contexto, instiga-se que as β -glucanas apresentam um grande potencial para a aplicação da biotecnologia levando ao desenvolvimento de novos produtos.

4. LEGISLAÇÃO DOS ALIMENTOS FUNCIONAIS

4.1. CENÁRIO REGULATÓRIO NACIONAL

Segundo a Secretaria Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde na década de 90, surgiram muitas solicitações para registro de produtos com características em seus componentes que apresentavam modificações na saúde e que não seguiam normas de regulamentações específicas para alimentos. Esse acentuado crescimento desencadeou a necessidade sobre o monitoramento do impacto dos alimentos e seus efeitos na saúde. Desde então, muitos trabalhos foram realizados em busca da definição da melhor forma de regular e normatizar estes produtos. A Portaria SVS/MS nº 741, de 16 de setembro de 1998, definiu primeiramente uma lista de produtos compreendidos como naturais e que eram comercializados, os produtos deviam ser protocolados para fundamentar a segurança de uso junto às Vigilâncias Sanitárias Estaduais. Já a Resolução



nº 17, de 1999, estabeleceu que a segurança deve ser comprovada através das informações sobre a finalidade e as condições de uso do alimento ou ingrediente e fundamentada em evidências científicas.

Entre 1999 e 2015, mais de cem reuniões foram realizadas pela Comissão de Assessoramento Tecno-científico em Alimentos Funcionais e Novos Alimentos - CTCFAF para tratar sobre os processos de novos alimentos, ingredientes e alimentos funcionais. Em 2005, diversos regulamentos sobre categorias de alimentos já concluídos, estabeleceram normas que autorizavam a utilização de produtos sem registros, desde que comprovassem segurança para uso. Assim, em 2018, foi definida a atualização das listas de constituintes, de limites de uso, de alegações e de rotulagem complementar desses produtos, e como as empresas deveriam solicitar a avaliação de segurança e de eficácia (ANVISA, 2020).

A seguir será apresentado a Linha do tempo da regulação para avaliação da segurança e eficácia de alimentos publicados desde 1999 pelo Ministério da Saúde:

- Resolução nº 16, de 30 de abril de 1999, referente ao registro de novos alimentos e ingredientes;
- Resolução nº 17, de 30 de abril de 1999, que estabelece as diretrizes para avaliação de risco e de segurança de alimentos;
- Resolução nº 18, de 30 de abril de 1999, relativa às diretrizes básicas de análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas na rotulagem de alimentos;
- Resolução nº 19, de 30 de abril de 1999, que estabelece os procedimentos para registro de alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde em sua rotulagem;
- Portaria nº 15, de 30 de abril de 1999, que institui a Comissão de Assessoramento Tecno-científico em Alimentos Funcionais e Novos alimentos (CTCAF);
- Resolução RDC nº 241, de 26 de julho de 2018, relativa aos requisitos para comprovação da segurança e dos benefícios à saúde dos probióticos para uso em alimentos, que complementou as diretrizes das Resoluções nº 17 e 18, de 1999;
- Guia nº 23, de 23 de julho de 2019, trata-se do “Guia para Comprovação de Segurança de Alimentos e Ingredientes”;

- Guia nº 55, de 30 de novembro de 2021, trata-se do “Guia para avaliação de alegação de propriedade funcional e de saúde para substâncias bioativas presentes em alimentos e suplementos alimentares”.

4.2. CENÁRIO REGULATÓRIO INTERNACIONAL

Um levantamento de documentos de registros da legislação da União Europeia, Canadá, Estados Unidos, Austrália e Nova Zelândia foi realizado para mapear a regulação de novos alimentos (ANVISA, 2020). Abaixo, encontram-se as principais medidas regulatórias adotadas por esses países:

A União Europeia teve as normas sobre novos alimentos revisadas recentemente:

- Regulamento (EU) nº 2.283, de 25 de novembro de 2015, relativo aos novos alimentos;
- Regulamento de Execução da Comissão (EU) nº 2.468, de 20 de dezembro de 2017, que define os requisitos administrativos e científicos relativos a alimentos tradicionais de outros países;
- Regulamento de Execução da Comissão (EU) nº 2.469, de 20 de dezembro de 2017, que define os requisitos administrativos e científicos para pedidos de autorização de novos alimentos;
- Regulamento de Execução da Comissão (EU) nº 2.470, de 20 de dezembro de 2017, que estabelece a lista da União sobre novos alimentos;
- Regulamento de Execução da Comissão (EU) nº 456, de 19 de março de 2018, relativo às etapas do processo de consulta para determinação do status de novo alimento.

Na Austrália e Nova Zelândia a regulamentação dos novos alimentos é realizada pela Autoridade de Padrões de Alimentos. O padrão legal compreende os seguintes atos:

- Padrão 1.5.1, sobre novos alimentos; e
- Inventário 25, que lista os novos alimentos permitidos. Onde os novos alimentos são definidos pelos alimentos não tradicionais e que necessitam de avaliação quanto: ao potencial para provocar efeitos adversos em humanos; a composição ou estrutura



do alimento; ao processo de produção do alimento; à fonte de obtenção ou sua origem; ao padrão e níveis de consumo do alimento; ou outras questões relevantes.

No Canadá, os novos alimentos são regulados pela Health Canada através da Divisão 28 da Regulamentação de Alimentos e Medicamentos. A avaliação dos novos alimentos segue as seguintes diretrizes:

- Diretrizes para avaliação de segurança de novos alimentos derivados de plantas e microrganismos;
- Diretrizes para submissão de dados sobre sequenciamento genético para auxiliar na avaliação pré-mercado de novos alimentos, novos alimentos e plantas com novas características;
- Política provisória sobre alimentos de animais clonados;
- Procedimentos para consulta de pré-submissão de novos alimentos, novas rações e plantas com novas características; Posição do Health Canada – processamento de alta pressão não é mais considerado um novo processo;
- Processo de gerenciamento das submissões pré-mercado para aditivos alimentares, fórmulas infantis e novos alimentos.

No entanto, os Estados Unidos é um dos países que não utiliza o termo “novos alimentos” para lidar com os produtos sem registros, ela classifica tais produtos como aditivos alimentares, substâncias geralmente reconhecidas como seguras ou novos ingredientes de suplementos dietéticos. Segundo a Lei Federal de Alimentos, Medicamentos e Cosméticos (FD&C) o aditivo alimentar é definido como sendo qualquer substância empregada para alterar as características de um alimento, desde sua produção até o transporte ou armazenamento. Desta forma, estes aditivos alimentares necessitam de aprovação para entrarem no mercado, mas neste caso, a avaliação de segurança do produto é de responsabilidade da Administração de Alimentos e Medicamentos (FDA).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão apresentou as principais propriedades funcionais da β -glucana extraída de diferentes fontes, tais como, propriedades anti-hipercolesterolêmica, antidiabética, efeitos de imunoestimulação ou anti-inflamatórios, além da regulação da



microbiota intestinal. Estas importantes atividades podem ser utilizadas para o desenvolvimento de alimentos funcionais através da aplicação de técnicas biotecnológicas gerando novos produtos na área alimentícia. Estes novos produtos devem passar pelo processo de alegação das propriedades funcionais de sua substância bioativa, antes de serem registrados e validados junto a Vigilância Sanitária para sua comercialização com fins terapêuticos. Assim, conclui-se que com a aplicação da biotecnologia é possível desenvolver novos produtos à base de β -glucana que apresentam grande potencial para manutenção e promoção a saúde.

REFERÊNCIAS

- ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. REGULAMENTO DE PROCEDIMENTOS PARA REGISTRO DE ALIMENTO COM ALEGAÇÃO DE PROPRIEDADES FUNCIONAIS E OU DE SAÚDE EM SUA ROTULAGEM. **Portaria 399, 30 abril de 1999**, 1999.
- ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Novos alimentos e ingredientes: Documento de base para discussão regulatória. 2020.
- ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia para avaliação de alegação de propriedade funcional e de saúde para substâncias bioativas presentes em alimentos e suplementos alimentares. p. 1–60, 2021. Disponível em: http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/6358888/Guia+55_2021_versão+1+de+25+11+2021.pdf/3e7d36b7-c14f-4feb-8028-041fb2fe78ac.
- ARENA, Mattia Pia; RUSSO, Pasquale; CAPOZZI, Vittorio; RASCÓN, Ana; FELIS, Giovanna E.; SPANO, Giuseppe; FIOCCO, Daniela. Combinations of cereal β -glucans and probiotics can enhance the anti-inflammatory activity on host cells by a synergistic effect. **Journal of Functional Foods**, v. 23, p. 12–23, 2016. DOI: 10.1016/j.jff.2016.02.015.
- BARSANTI, Laura; PASSARELLI, Vincenzo; EVANGELISTA, Valtere; FRASSANITO, Anna Maria; GUALTIERI, Paolo. Chemistry, physico-chemistry and applications linked to biological activities of β -glucans. **Natural product reports**, England, v. 28, n. 3, p. 457–466, 2011. DOI: 10.1039/c0np00018c.
- BASHIR, Khawaja Muhammad Imran; CHOI, Jae-Suk. Clinical and Physiological Perspectives of β -Glucans: The Past, Present, and Future. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 18, p. 1906, 2018. DOI: 10.3390/ijms18091906.
- CASTRO, Elena de Marco; CALDER, Philip C.; ROCHE, Helen M. β -1,3/1,6-Glucans and Immunity: State of the Art and Future Directions. **Molecular Nutrition & Food Research**, v. 65, n. 1901071, p. 1–15, 2021. DOI: 10.1002/mnfr.201901071.



- CHEN, Jiezhong; RAYMOND, Kenneth; CURTIN, John. Beta-glucans in the treatment of diabetes and associated cardiovascular risks. **Vascular Health and Risk Management**, v.8, p. 1265 - 1272, 2008.
- CHEN, Jiezhong; SEVIOUR, Robert. Medicinal importance of fungal β -(1 \rightarrow 3), (1 \rightarrow 6)-glucans. **Mycological Research**, v. 111, n. 6, p. 635–652, 2007. DOI: 10.1016/j.mycres.2007.02.011.
- DINIZ, S. N.; NOMIZO, R.; CISALPINO, P. S.; TEIXEIRA, M. M.; BROWN, G. D.; MANTOVANI, A.; GORDON, S.; REIS, L. F. L.; DIAS, A. A. M. PTX3 function as an opsonin for the dectin-1-dependent internalization of zymosan by macrophages. **J Leukoc Biol**, v. 75, n. 4, p. 649–656, 2004. DOI: 10.1189/jlb.0803371.
- DOUILLARD, François P.; DE VOS, Willem M. Biotechnology of health-promoting bacteria. **Biotechnology Advances**, v. 37, n. 6, p. 107369, 2019. DOI: 10.1016/j.biotechadv.2019.03.008.
- DU, Bin; MEENU, Maninder; LIU, Hongzhi; XU, Baojun. Molecular Sciences A Concise Review on the Molecular Structure and Function Relationship of β -Glucan. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 20, p. 4032, 2019. DOI: 10.3390/ijms20164032.
- FUJITA, Alexandre H.; FIGUEROA, María O. R. Composição centesimal e teor de beta-glucanas em cereais e derivados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 2, p. 116–120, 2003. DOI: 10.1590/s0101-20612003000200003.
- GANTNER, Benjamin N.; SIMMONS, Randi M.; UNDERHILL, David M. Dectin-1 mediates macrophage recognition of *Candida albicans* yeast but not filaments. **EMBO Journal**, v. 24, n. 6, p. 1277–1286, 2005. DOI: 10.1038/sj.emboj.7600594.
- HU, Jiamiao; LIN, Shaoling; ZHENG, Baodong; CHEUNG, Peter C. K. Short-chain fatty acids in control of energy metabolism. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 58, n. 8, p. 1243–1249, 2018.
- JI-LIN, Dong; XIAO, Yu; LIANGER, Dong; RUI-LING, Shen. In vitro fermentation of oat β -glucan and hydrolysates by fecal microbiota and selected probiotic strains. **J Sci Food Agric**, v. 97, n. 12, p. 4198–4203, 2017.
- JUCHEN, Fabio. **IMUNO+ : novo iogurte da Piá aumenta imunidade das pessoas e reforça as defesas do organismo**. 2021. Disponível em: <https://sortimentos.com/imuno-iogurte-da-pia/>. Acesso em: 3 jun. 2022.
- KIM, Hyun Jung; WHITE, Pamela J. Molecular weight of β -glucan affects physical characteristics, in vitro bile acid binding, and fermentation of muffins. **Cereal Chemistry**, v. 88, n. 1, p. 64–71, 2011. DOI: 10.1094/CCHEM-06-10-0084.
- KIM, S. Y.; SONG, H. J.; LEE, Y. Y. Biomedical issues of dietary fiber beta-glucan. **J Korean Med Sci**, v. 21, n. 5, p. 781–789, 2006.



- MURPHY, Emma J.; REZOAGLI, Emanuele; MAJOR, Ian; ROWAN, Neil J.; LAFHEY, John G. β -glucan metabolic and immunomodulatory properties and potential for clinical application. **Journal of Fungi**, v. 6, n. 4, p. 1–33, 2020. DOI: 10.3390/JOF6040356.
- NOVAK, M.; VETVICKA, V. β -Glucans, History, and the Present: Immunomodulatory Aspects and Mechanisms of Action. **Journal of Immunotoxicology**, v. 5, n. 1, p. 47–57, 2008. DOI: 10.1080/15476910802019045.
- REGAND, Alejandra; TOSH, Susan M.; WOLEVER, Thomas M. S.; WOOD, Peter J. Physicochemical properties of glucan in differently processed oat foods influence glycemic response. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 57, n. 19, p. 8831–8838, 2009. DOI: 10.1021/jf901271v.
- SIVIERI, Katia; DE OLIVEIRA, Sonia Mariza; MARQUEZ, Audrey de Souza; PÉREZ-JIMÉNEZ, Jara; DINIZ, Susana Nogueira. Insights on β -glucan as a prebiotic coadjuvant in the treatment of diabetes mellitus: A review. **Food Hydrocolloids for Health**, v. 2, n. October 2021, p. 100056, 2022. DOI: 10.1016/j.fhfh.2022.100056.
- SLAVIN, Joanne. Fiber and prebiotics: Mechanisms and health benefits. **Nutrients**, v. 5, n. 4, p. 1417–1435, 2013. DOI: 10.3390/NU5041417.
- SLETMOEN, Marit; STOKKE, Bjørn T. Higher Order Structure of (1,3)- β -D-Glucans and Its Influence on Their Biological Activities and Complexation Abilities. **Biopolymers**, v. 89, n. 4, p. 310–321, 2008. DOI: 10.1002/bip.20920.
- SYNYTSYA, Andriy; NOVÁK, Miroslav. Structural diversity of fungal glucans. **Carbohydrate Polymers**, v. 92, n. 1, p. 792–809, 2013. DOI: 10.1016/j.carbpol.2012.09.077.
- TAMURA, Kazune et al. Molecular Mechanism by which Prominent Human Gut Bacteroidetes Utilize Mixed-Linkage Beta-Glucans, Major Health-Promoting Cereal Polysaccharides. **Cell Reports**, v. 21, n. 2, p. 417–430, 2017. DOI: 10.1016/j.celrep.2017.09.049.
- TAMURA, Kazune; DEJEAN, Guillaume; VAN PETEGEM, Filip; BRUMER, Harry. Distinct protein architectures mediate species-specific beta-glucan binding and metabolism in the human gut microbiota. **Journal of Biological Chemistry**, v. 296, p. 100415, 2021. DOI: 10.1016/j.jbc.2021.100415.
- VARELAS, Vassileios; LIOUNI, Maria; CALOKERINOS, Antony C.; NERANTZIS, Elias T. An evaluation study of different methods for the production of β -D-glucan from yeast biomass. **Drug Testing and Analysis**, v. 8, n. 1, p. 47–56, 2016. DOI: 10.1002/dta.1833.
- WANG, Qiang; SHENG, Xiaojing; SHI, Aimin; HU, Hui; YANG, Ying; LIU, Li; FEI, Ling; LIU, Hongzhi. molecules β -Glucans: Relationships between Modification, Conformation and Functional Activities. **Molecules**, v. 22, p. 257, 2017. DOI: 10.3390/molecules22020257.



ZHAO, Jinyang; CHEUNG, Peter C. K. Comparative proteome analysis of bifidobacterium longum subsp. infantis grown on β -Glucans from different sources and a model for their utilization. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 61, n. 18, p. 4360–4370, 2013. DOI: 10.1021/jf400792j.

ZHU, Fengmei; DU, Bin; BIAN, Zhaoxiang; XU, Baojun. β -Glucans from edible and medicinal mushrooms: Characteristics, physicochemical and biological activities. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 41, p. 165–173, 2015. DOI: 10.1016/j.jfca.2015.01.019.

ATIVIDADE ANTI-INFLAMATÓRIA DE PLANTAS DO SERTÃO NORDESTINO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

ANTI-INFLAMMATORY ACTIVITY OF PLANTS FROM THE NORTHEAST JUNGLE: A LITERATURE REVIEW

DOI: 10.51859/AMPLLA.DES2325-15

Yuri Borges Morais ¹

Érick Borges Morais ²

Rafael Alves da Costa ³

Bianca Feitosa Holanda ⁴

Adriane Sampaio Cavalcante ⁴

Raquel Magalhães Castelo Branco Craveiro ⁴

¹ Professor. Centro Universitário Christus – Unichristus

² Mestre em Ciências Fisiológicas. Universidade Estadual do Ceará – UECE

³ Radiologia. Centro Universitário Christus – Unichristus

⁴ Doutoranda em Ciências Fisiológicas. Universidade Estadual do Ceará – UECE

RESUMO

Na Região Nordeste do Brasil, diversas plantas nativas e típicas são usadas para o tratamento de doenças e acometimentos, especialmente as de origem inflamatória pela medicina popular. Por conta desse uso tradicional, é crescente no País o número de estudos farmacológicos *in vitro* e *in vivo* que têm por objetivo a comprovação de atividade anti-inflamatória, bem como a validação do uso dessas plantas como forma de alternativa, apresentando menores efeitos adversos em relação a terapêutica medicamentosa convencional, reduzindo os sinais e sintomas característicos da inflamação. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo principal revisar na literatura acerca das plantas típicas do Nordeste do País que apresentam atividade anti-inflamatória comprovada. Foi realizado um levantamento de dados no primeiro trimestre do ano de 2022 de acordo com os critérios de inclusão: benefícios, importância e a confiabilidade do uso de tais plantas. Foram encontrados 176 artigos nas bases de dados Scielo, PubMed, Lilacs e MedLine, de 2017 a 2022, nos idiomas inglês e português. Foram escolhidos os artigos através de leitura dos títulos e resumos na íntegra, sendo considerados elegíveis para a pesquisa. A partir da análise, foram identificadas nove espécies de plantas nativas que dispunham de comprovação científica a respeito da sua atividade anti-inflamatória em estudos *in vitro* ou *in vivo*. Desse modo, foi evidenciado que diversas plantas nativas e típicas da Região Nordeste demonstram redução do processo inflamatório, sendo alternativas eficazes, de baixo custo e com baixa toxicidade para o tratamento das disfunções inflamatórias.

Palavras-chave: Inflamação; Medicina Popular; Fitoterápicos.

ABSTRACT

In the Northeast Region of Brazil, several native and typical plants are used for the treatment of diseases and affections, especially those of inflammatory origin by folk medicine. Due to this traditional use, the number of *in vitro* and *in vivo* pharmacological studies is increasing in the country, which aim to prove anti-inflammatory activity, as well as to validate the use of these plants as an alternative, presenting less adverse effects compared to conventional drug therapy, reducing the signs and symptoms characteristic of inflammation. Thus, the main objective of the present study is to review the literature on typical plants from the Northeast of the country that have proven anti-inflammatory activity. A data survey was carried out in the first quarter of the year 2022 according to the inclusion criteria: benefits, importance and reliability of the use of such plants. A total of 176 articles were found in the Scielo, Pubmed, Lilacs and Medline databases, from 2017 to 2022, in English and Portuguese. The articles were chosen by reading the titles and abstracts in full, being considered eligible for the research. From the analysis, nine species of native plants were identified that had scientific evidence regarding their anti-inflammatory activity in *in vitro* or *in vivo* studies. Thus, it was evidenced that several native and typical plants from the Northeast region show a reduction in the inflammatory process, being effective, low-cost and low-toxic alternatives for the treatment of dysfunctions inflammatory.

Keywords: Inflammation; Popular Medicine; Herbal Medicines.



1. INTRODUÇÃO

A inflamação ou processo inflamatório é definido como uma resposta de defesa que ocorre após danos causados por agentes físicos (radiação, trauma, queimaduras), químicos (toxinas, substâncias ácidas ou básicas), ou biológicos (microrganismos, bactérias e fungos), necrose tecidual e/ou reações imunológicas (LIMA, *et al.*, 2007).

Desde a antiguidade, o homem faz uso de plantas medicinais com diversas funções, especialmente anti-inflamatória, com foco no alívio dos chamados, sinais cardinais da inflamação (dor, rubor, calor, edema e perda de função), que se apresentam em diversas enfermidades (DIAS, *et al.*, 2017).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (1998), plantas medicinais são todo e qualquer vegetal com substâncias que podem ser utilizadas para fins terapêuticos ou que sejam precursores de fármacos semissintéticos, sendo amplamente utilizadas em uso popular (VEIGA JUNIOR; PINTO; MACIEL, 2005).

Entre as regiões do Brasil, o Nordeste se destaca no uso popular de plantas medicinais, sendo uma prática tradicionalmente repassada entre gerações, com métodos alternativos usados para cura ou alívio de sinais e sintomas de enfermidades (DA SILVA; DE MELO, 2019).

Por conta disso, ao longo dos anos é crescente o número de estudos *in vitro* e *in vivo* sobre plantas medicinais com pesquisas voltadas ao processo inflamatório como método alternativo às terapias medicamentosas. Assim, o principal objetivo desse estudo foi revisar na literatura acerca da atividade anti-inflamatória das plantas medicinais típicas do Nordeste do País.

A pesquisa é de natureza quantitativa e foi realizada durante o primeiro trimestre de 2022 (nos meses de janeiro a março). A leitura dos artigos e resumos foram feitos na íntegra utilizando as bases de dados Scielo, PubMed, Lilacs e MedLine, nos idiomas inglês e português, com os seguintes critérios de inclusão: importância, benefícios e confiabilidade do uso das plantas medicinais da região Nordeste do Brasil, posteriormente foi montada uma tabela com os principais achados dos artigos publicados nos últimos cinco anos (entre 2017 e 2022) elegíveis para a pesquisa.

Para a busca dos artigos nas bases de dados, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: inflamação, medicina popular e fitoterápicos. Finalmente, artigos



publicados fora da margem dos cinco anos escolhidos, repetidos, e que tratassem de plantas utilizadas em outras regiões do País foram excluídos do estudo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Foram encontrados 176 artigos nas bases de dados. Destes, onze artigos foram elegíveis para o estudo de acordo com os critérios de inclusão, sendo cinco artigos de natureza quantitativa e 4 de natureza qualitativa.

Tabela 1 – Exposição dos artigos com os respectivos resultados.

TÍTULO	AUTOR	ANO	PLANTA	REGIÃO ENCONTRADA	RESULTADOS
Justicia pectoralis, uma planta medicinal cumarina tem potencial para o desenvolvimento de drogas antiasmáticas?	Leal, et al.	2017	Acanthaceae (Chambá)	Centro-Oeste, Norte e Nordeste do Brasil	Potencial terapêutico para o tratamento de doenças inflamatórias, como a asma.
Desreplicação e quantificação do extrato etanólico de Miconia albicans (Melastomaceae) por HPLC-DAD-ESI-/MS/MS, e avaliação de seus perfis anti-hiperalgésico e anti-inflamatório em modelo de artrite semelhante a camundongos: Evidências para envolvimento de TNF- α , IL-1 β e IL-6.	Lucindo et al.	2020	Miconia albicans (Canela de velho).	Nordeste do Brasil: Areia Branca, Sergipe.	Diminui os sintomas deletérios da artrite reumatoide, o que corrobora seu uso na medicina popular.
Caracterização por espectrometria de massa do extrato de folhas de Commiphora leptophloeos e avaliação pré-clínica de toxicidade e potencial anti-inflamatório.	Medeiros et al.	2020	Commiphora leptophloeos (Imburana-de-espinho).	Caatinga do nordeste brasileiro	Efeito anti-inflamatório do extrato de folhas de C. leptophloeos em modelos inflamatórios in vivo, apoiando seu uso na medicina popular para o tratamento de doenças inflamatórias.
Óleo essencial de Hyptis crenata Pohl ex Benth. apresenta efeito antiedematogênico em camundongos.	Souza et al.	2021	Hyptis crenata comumente ("salva-do-Marajó, "hortelã-do-campo" e "hortelãzinha").	Nordeste do Brasil	Atividade antiedematogênica em doses muito baixas em relação ao seu LD 50, e provavelmente de baixa toxicidade e é consistente com seu uso anti-inflamatório na medicina popular.
Efeito protetor de Platymiscium floribundum Vog. em extrato de árvore na inflamação da periodontite em ratos.	Freire et al.	2019	Platymiscium floribundum (Jacarandá-do-litoral)	Acarape, Ceará	Pe. floribundum reduz marcadores inflamatórios associados à periodontite, como perda óssea, citocinas pró-inflamatórias e estresse oxidativo.

TÍTULO	AUTOR	ANO	PLANTA	REGIÃO ENCONTRADA	RESULTADOS
Atividade antiofídica de <i>Bredemeyera floribunda</i> Willd. (Polygalaceae) sobre os efeitos locais induzidos pelo veneno de <i>Bothrops jararacuçu</i> .	Jimenes et al.	2019	<i>Bredemeyera floribunda</i> (Raiz de cobra)	Semiárido do Nordeste do Brasil	Ação antiofídica de saponinas triterpenóides encontradas em raízes de <i>B. floribunda</i> .
Efeito gastroprotetor de extratos etanólicos de cladódios e raízes de <i>Pilosocereus gounellei</i> (A. Weber ex K. Schum.) Bly. Ex Rowl (Cactaceae) em modelos experimentais de úlcera.	Oliveira et al.	2018	<i>Pilosocereus gounellei</i> (Xique- Xique)	Caatinga do Nordeste do Brasil	Forte atividade gastroprotetora dos extratos etanólicos obtidos dos cladódios e raízes de <i>Pilosocereus gounellei</i> (EECPG e EERPG, respectivamente) em diferentes modelos.
Plantas Medicinais e pessoas com tuberculose: descrição das práticas de cuidado no Norte da Bahia	Neto et al.	2017	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L. (mastruz) <i>Solanum capsicoides</i> All. (melancia-da-praia)	Norte da Bahia	Alívio da tosse ou expectoração, controle da febre e outros sintomas da doença. Uso das mesmas para controle de efeitos colaterais advindos dos medicamentos adotados no tratamento da tuberculose.
Atividade Antinociceptiva e anti-inflamatória de <i>Hymenaea martiana</i> Hayne (Fabaceae) em camundongos	Macedo et al.	2022	<i>Hymenaea martiana</i> Hayne (Jatobá)	Nordeste do Brasil: Caatinga	Este trabalho revela que o extrato etanólico bruto e a fração acetato de etila das cascas de <i>H. martiana</i> apresentam efeitos antinociceptivos e anti-inflamatórios.

Fonte: Autoria própria.

Resultados de artigos demonstraram que as plantas nativas do sertão nordestino possuem efeito sobre os sinais cardinais da inflamação, com ênfase na redução de edemas, demonstrando ação sobre doenças de origem inflamatória, reduzindo os danos causados pelo processo inflamatório.

Foram encontradas evidências de que plantas medicinais tradicionais possuem efeito anti-inflamatório, a exemplo do Chambá (*Acanthaceae*), que agiu benéficamente sobre a asma, caracterizada como uma doença inflamatória que acometem os pulmões, (LEAL, et al., 2017).

Tendo em vista o tratamento amplamente difundido da asma com medicamentos da classe dos beta-2-adrenérgicos (MEIRELES; LIMA; SPÓSITO, 2013), o chambá se mostra como uma alternativa menos tóxica para o tratamento desta enfermidade.



Assim como o chambá, outras plantas da Região Nordeste apresentam efeito anti-inflamatório, sendo o caso da popularmente conhecida “canela de velho” (*Miconia albicans*), que reduziu os sintomas da artrite reumatoide (QUINTANS-JÚNIOR, *et al.*, 2020). O estudo de Dantas-Medeiros *et al* (2021) demonstrou que a imburana (*Commiphora leptophloeos*) também apresentou redução dos sinais cardinais da inflamação, além de redução do óxido nítrico *in vitro* e alterações nos marcadores de estresse oxidativo como a mieloperoxidase e o malondialdeído.

Além destas, diversas outras plantas típicas da Região Nordeste apresentam atividades de redução de edema (*Hyptis crenata* e *Hyrmenaea martiana hayne*) (COELHO-DE-SOUZA, *et al.*, 2021; PACHECO, *et al.*, 2021) redução dos marcadores de estresse oxidativo (*Bredemeyera floribunda*) (ALVES, *et al.*, 2018), atividade gastro-protetora (*Pilosocereus gounellei*) (SOUSA, *et al.*, 2018) controle de febre e alívio da tosse (*Chenopodium ambrosioides* L. e *Solanum capsicoides* All.) (FREITAS NETO, *et al.*, 2020).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, diversas plantas da Região Nordeste demonstraram redução da inflamação de diversas etiologias, e em diversos acometimentos que são fruto ou que geram inflamações, sendo assim alternativas de tratamento eficazes para esse tipo de acometimento clínico.

REFERÊNCIAS

- ALVES, N. T. Q. et al. Anti-ophidian activity of *Bredemeyera floribunda* Willd. (Polygalaceae) root extract on the local effects induced by *Bothrops jararacussu* venom. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**. v. 52, 2018.
- COELHO-DE-SOUZA, A. N. et al. The essential oil of *Hyptis crenata* Pohl ex Benth. presents an antiedematogenic effect in mice. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**. v. 54, 2021.
- DA SILVA, R. S. DE MELO, C. M. L. Plantas medicinais utilizadas no nordeste do Brasil: uma revisão de literatura. **Primeiro congresso internacional das ciências da saúde cointer-pvds**. 2019.
- DANTAS-MEDEIROS, R. et al. Caracterização por espectrometria de massa do extrato de folhas de *Commiphora leptophloeos* e avaliação pré-clínica de toxicidade e



potencial anti-inflamatório. **Journal of Ethnopharmacology**. v. 264, p. 113229, 2021.

DIAS, G.T. et al. Toxicidade do extrato hidroalcoólico das folhas de *Cissampelos icayoides*. **Acta Brasiliensis**. v.1, n.1, p. 8-12, 2017.

FREITAS NETO, W. A. et al. Plantas medicinais e pessoas com tuberculose: descrição de práticas de cuidado no norte da Bahia, 2017. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**. v. 29, 2020.

LIMA, R. R. et al. Inflamação em doenças neurodegenerativas. **Revista Paraense de Medicina**, v. 21, n. 2, p. 29-34, 2007.

LEAL, L. K. A. M. SILVA, A. H. & VIANA, G. S. DE B. *Justicia pectoralis*, a coumarinmedicinal plant have potential for the development of antiasthmatic drugs? **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v.27, n.6, 794–802, 2017.

MEIRELES, C. G. LIMA, J. T. S. SPÓSITO, P. A. Tratamento medicamentoso da asma em crianças e suas principais reações adversas. **Revista Brasileira de Farmacologia**. v.94, n. 2, p. 102-08, 2013.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, et al. **Situação regulatória dos medicamentos fitoterápicos**: uma revisão mundial. 1998.

PACHECO, A. G. M. et al. Atividade antinociceptiva e anti-inflamatória de *Hymenaea martiana* Hayne (Fabaceae) em camundongos. **Revista Brasileira de Biologia**. v. 82, 2021.

QUINTANS-JÚNIOR, et al. Dereplication and quantification of the ethanol extract of *Miconia albicans* (Melastomaceae) by HPLC-DAD-ESI-/MS/MS, and assessment of its anti-hyperalgesic and anti-inflammatory profiles in a mice arthritis-like model: Evidence for involvement of TNF- α , IL-1 β and IL-6. **Journal of Ethnopharmacology**. v. 258, 2020.

SOUSA, G. A. et al. Gastroprotective effect of ethanol extracts of cladodes and roots of *Pilosocereus gounellei* (A. Weber ex K. Schum.) Bly. Ex Rowl (Cactaceae) on experimental ulcer models. **Journal of ethnopharmacology**. v. 218, p. 100-108, 2018.

VEIGA JUNIOR, V. F. PINTO, A. C. MACIEL, M. A. M. Plantas medicinais: curasegura? **Química nova**, v. 28, n. 3, p. 519-528, 2005.

ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS

ANALYSIS OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF ESSENTIAL OILS FROM UNCONVENTIONAL FOOD PLANTS

DOI: 10.51859/AMPLLA.DES2325-16

Débora Nogueira Cavalcante ¹
Renilto Frota Corrêa ²
Valdely Ferreira Kinupp ³
Edgar Aparecido Sanches ⁴
Pedro Henrique Campelo ⁵
Jaqueline de Araújo Bezerra ⁶

¹ Graduanda do curso de Licenciatura em Química. Central Analítica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus Centro – IFAM.

² Professor voluntário da Escola Superior de Saúde, Universidade do Estado do Amazonas.

³ Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus Zona Leste – IFAM-CMZL.

⁴ Professor do Departamento de Física, Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

⁵ Professor do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa – UFMG.

⁶ Professora do Departamento Acadêmico de Química, Ambiente e Alimentos. Central Analítica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus Centro – IFAM-CMC.

RESUMO

Os óleos essenciais das Plantas Alimentícias Não Convencionais – PANC de *Pectis* sp., e *Murraya paniculata* (L.) Jack. foram obtidos por hidrodestilação via sistema de Clevenger e caracterizados por Cromatografia Gasosa acoplada a Espectrometria de Massas (CG-EM), onde foram identificados os seus compostos químicos. A análise química permitiu identificar os compostos dos óleos de cada espécie, sendo os majoritários da *Pectis* sp., o citral (17,33%) e 1-trideceno (11,95%) e da *M. paniculata* os compostos E-cariofileno (43,99%), biciclogermacreno (15,10%) e germacreno D (11,62%). O objetivo desta pesquisa é fornecer uma visão sobre a composição química das espécies de PANC.

Palavras-chave: capim-limão-de-flor, murta, composição química.

ABSTRACT

The essential oils of Non-Conventional Food Plants - PANC of *Pectis* sp., and *Murraya paniculata* (L.) Jack. were obtained by hydrodistillation via the Clevenger system and characterized by Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS), where their chemical compounds were identified. The chemical analysis allowed to identify the compounds of the oils of each species, being the majority of *Pectis* sp., the citral (17,33%) and 1-tridecene (11.95%) and from *M. paniculata* the compounds E-caryophyllene (43.99%), bicyclogermacrene (15.10%) and germacrene D (11.62%). The aim of this research is to provide insight into the chemical composition of PANC species.

Keywords: capim-limão-de-flor, murta, chemical composition.



1. INTRODUÇÃO

A análise da composição e citotoxicidade de plantas aromáticas e de seus óleos essenciais é uma área de estudo importante para a indústria de alimentos. O estudo químico dos óleos essenciais é o principal ponto de partida a ser realizado devido as suas aplicações biológicas (PROPERZI; , PAOLA ANGELINI, 2018). O termo óleo essencial remonta ao século XVI e deriva da droga *Quinta essentia*, nomeada por Paracelsus von Hohenheim da Suíça. Os óleos essenciais (OE), são líquidos naturais, voláteis e aromáticos extraídos de plantas e possuem uma complexidade de metabólitos secundários (terpenos, compostos fenólicos, álcool) (GUENTHER, 2014).

Os principais componentes presentes nos óleos essenciais, são os terpenoides como metabólitos secundários que apresentam diferentes atividades biológicas, além de serem utilizados nas indústrias farmacêutica, alimentar e agricultura (ZWENGER; ZWENGER; BASU, 2008). Os compostos aromáticos que estão presentes nos óleos essenciais, são metabólitos secundários que por meio de processos de separação são extraídos dos tecidos aromáticos de ervas inteiras, frutas, flores, madeira ou raízes (MAHANTA et al., 2021).

Existem muitas espécies vegetais com citações de uso alimentício, mas não são consumidas pela maioria da população de forma corriqueira, as chamadas Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC). No Brasil estima-se que existe cerca de 3000 espécies de plantas com potencial alimentício, por possuírem potencial nutritivo, compostos bioativos e propriedades benéficas para a saúde humana que devem ser estudadas cientificamente (KINUPP, V.F. AND LORENZI, 2014).

A alta demanda do uso de óleos essenciais de espécies de PANC, destaca-se pela procura do consumidor por produtos saudáveis de maior estabilidade, segurança e propriedades sensoriais frescas (REHMAN et al., 2021). Segundo dados do relatório da European Federation of Essential Oils (EFEO), a demanda maior do uso dos óleos vem principalmente do setor de alimentos e bebidas, em seguida do setor de perfumaria, cosméticos e aromaterapia (BARBIERI; BORSOTTO, 2018). Dentre as espécies citadas no livro: “Plantas Alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas” destacam-se por serem citadas como



aromáticas e espécies bem adaptadas em nossa região, a exemplo das espécies: *Pectis sp.*, e *Muraya paniculata* (L.) Jack. (KINUPP, V.F. AND LORENZI, 2014).

Pectis sp. é uma herbácea perene aromática da família Asteraceae com inflorescências minúsculas, com flores amarelas, considerada uma PANC. Essa espécie é nativa do Norte e Nordeste do Brasil popularmente conhecida como “capim-limão-de-flor”, “chá-de-moça”, “catinga-de-formiga”, “alecrim-bravo”. Utilizada para usos medicinal e na culinária amazônica como temperos. Possui um chá aromático com aroma semelhante a limão, capim-limão ou capim-santo. *M. paniculata* (L.) Jack é uma árvore perenifólia, de copa muito ramificada, densa e globosa de 5 a 7 m de altura, conhecida como “murta”, “jasmin-laranja”, “murta-de-cheiro”, “jasmim-da-índia e “jasmine orange”. Possui flores brancas e aromáticas, seus frutos são vermelhos e lisos, tanto seus frutos como suas flores são comestíveis (KINUPP, V.F. AND LORENZI, 2014).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. ÓLEOS ESSENCIAIS DE PANC PARA USO ALTERNATIVO EM PRODUTOS ALIMENTÍCIOS

O estudo dos óleos essenciais (OEs) como matéria-prima básica para produtos alimentícios tornou-se uma das áreas importantes de pesquisa e desenvolvimento para muitos países; inicialmente considerados como resíduos do metabolismo das plantas, sua importância só foi reconhecida recentemente. Muitos dos compostos químicos presentes nas PANC são fontes de antioxidantes, que as indústrias alimentícias podem utilizar (YOUSUF et al., 2011).

Os óleos essenciais são amplamente utilizados em vários países como medicamentos, perfumes, cosméticos e como uso alternativo em alimentos. Inicialmente, eles foram usados como remédio no século XIX devido ao seu aroma e sabor, até o ano de 2019 foram catalogados cerca de 3.000 OEs. Em geral, os OEs correspondem a uma fração muito pequena da composição total de uma planta (VALDERRAMA; RUIZ, 2018). Os óleos essenciais são voláteis, geralmente líquidos e incolores à temperatura ambiente. São pouco solúveis em água, e solúveis em álcool, solventes orgânicos e óleos fixos. (FALLEH et al., 2020).



Além disso, os óleos essenciais apresentam um odor muito característico e, são responsáveis pelos aromas específicos que as plantas aromáticas emitem (VALDERRAMA; RUIZ, 2018). Quimicamente, os OEs são uma rica mistura de numerosos componentes químicos bioativos, como terpenos, terpenoides e fenólicos (VALDERRAMA; RUIZ, 2018). Estima-se que apenas 300 tipos de OEs são de importância industrial (FALLEH et al., 2020).

2.2. A QUÍMICA DOS ÓLEOS ESSENCIAIS

Um estudo recente, relatou vários grupos funcionais importantes de OEs, incluindo hidrocarbonetos (α -pineno, sabineno, β -felandreno e farneseno), óxidos (óxido de linalol, ascaridol e cineol), lactonas (citropteno e bergapteno), ésteres (acetato de linalol e acetato de linalila), álcoois (linalol, geraniol e borneol), fenóis (timol e eugenol), cetonas (cânfora, fenchona e carvona) e aldeídos (citral, citronelal e cinamaldeído). Todos os OEs consistem em um ou mais desses compostos como elementos-chave e os mesmos, são responsáveis por desempenharem um papel como agentes antioxidantes e antimicrobianos (BORA et al., 2020).

2.3. *PECTIS* SP.

No Brasil, muitas espécies vegetais são conhecidas como capim-limão devido à fragrância cítrica de seus compostos voláteis. *Pectis* sp., é uma gramínea aromática ornamental brasileira com cheiro de “capim-limão” (Figura 1). (PEREIRA et al., 2013).

Reino	Plantae
Filo	Tracheophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Asterales
Família	Asteraceae
Gênero	<i>Pectis</i> L.
Espécie	<i>Pectis</i> sp. (Gardner) Sch. Bip.

Fonte: Global Biodiversity Information Facility (2022).

A espécie pertence família Asteraceae e subfamília Asteroideae, é uma planta herbácea rica em óleo essencial, geralmente encontrada em solos arenosos e rochosos de ambientes xerófilos, estando disseminada em grande extensão do território brasileiro. Além de seu emprego como planta medicinal no tratamento de problemas associados aos sistemas nervoso e digestivo, seu óleo se tornou uma fonte importante de citral para as indústrias de alimentos (OLIVEIRA; BERBERT; MARTINAZZO, 2013).



A espécie pertence família Asteraceae e subfamília Asteroideae, é uma planta herbácea rica em óleo essencial, geralmente encontrada em solos arenosos e rochosos de ambientes xerófilos, estando disseminada em grande extensão do território brasileiro.

Além de seu emprego como planta medicinal no tratamento de problemas associados aos sistemas nervoso e digestivo, seu óleo se tornou uma fonte importante de citral usada nas indústrias de alimentos (OLIVEIRA; BERBERT; MARTINAZZO, 2013). Possui glândulas sebáceas em suas folhas que liberam substâncias aromáticas quando cortadas, machucadas ou feridas (DA SILVA; ANDRADE; MAIA, 2005). Essa erva contém um óleo essencial (OE) fortemente perfumado, que é descrito como 'perfume de limão' devido à quantidade de citral produzida pela planta. Como resultado, é conhecida como capim – limão em algumas comunidades do Brasil (DE OLIVEIRA et al., 2011).

Figura 1- Partes aéreas de *Pectis* sp.



Fonte: Autoria própria

2.4. MURRAYA PANICULATA

O gênero *Murraya* compreende cerca de 35 espécies de plantas, tem sua origem no sudeste da Ásia. Exemplos de espécies que pertencem a este gênero são *M. sumatrana*, *Murraya euchrestifolia*, *M. koenigii* (L.) Spreng, *M. paniculata* (L.) Jack, *M. caloxylon* Ridl, *M. amoena*, *M. omphalocarpa* Hayata, *M. alata* Drake, *M. crenulata* (Turcz.) Oliv, *M. brevifolia*, *M. burmanni*, *M. alternans* e *M. siamensis*. Por muitos anos, essas espécies foram utilizadas como plantas medicinais (MARTÍN; GAITÉN; AMADO, 2011).

Figura 2 - Árvore de *Murraya paniculata*

Fonte: Autoria própria

Reino	Plantae
Filo	Tracheophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Sapindales
Família	Rutaceae
Gênero	<i>Murraya</i> J. Koenig ex L.
Espécie	<i>Murraya paniculata</i> (L) Jack.

Fonte: Global Biodiversity Information Facility (2022)

A espécie *Murraya paniculata* (Figura 2) conhecida popularmente como laranja-jasmim ou murta-de-cheiro, geograficamente é a espécie que mais se propagou. Pertence à família Rutaceae, na qual possui cerca de 150 gêneros e 1600 espécies. A *M. paniculata* apresenta um grande valor comercial devido suas características de aroma, que pode ser usado em ramos de alimentos e cosméticos (ARYA et al., 2017).

3. EXTRAÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL

As partes aéreas da espécie de *Pectis* sp. foram coletadas no IFAM Campus Zona Leste e as folhas de *M. paniculata* foram coletados na região metropolitana de Manaus. O preparo de amostra e obtenção dos óleos essenciais foram realizados nos laboratórios da Central Analítica do IFAM-CMC. A identificação botânica foi realizada pelo prof. Dr. V. F. Kinupp. As partes das plantas foram separadas, limpas e utilizadas na forma fresca para obtenção dos óleos essenciais por hidrodestilação via sistema de Clevenger. O material vegetal foi previamente triturado e extraído por 3 h. Os óleos essenciais foram

extraídos com hexano, secos com sulfato de sódio anidro, armazenados em frascos de coloração âmbar e congelados até o momento das análises para evitar a perda dos seus constituintes.

3.1. ANÁLISE DOS ÓLEOS ESSENCIAIS POR CG-EM

A análise química dos óleos essenciais foi realizada em equipamento de Cromatografia em Fase Gasosa acoplada a Espectrometria de Massas – CG-EM (Nexis GC2030, GCMS- QP2020 NX, Shimadzu), instalado na Central Analítica do Instituto Federal do Amazonas (IFAM). A análise cromatográfica foi realizada utilizando o CG-EM, equipado com coluna capilar de sílica fundida SH- RTx-5Sil-MS (30 m x 0,25 mm, espessura de filme de 0,25 µm espessura). As temperaturas do injetor e do detector foram de 260 °C e 260 °C, respectivamente; Hélio como gás de arraste (1,0 mL/min); corrida com temperatura de 60 °C a 250 °C com taxa de 3 °C/min. Proporção de divisão 1:50. Energia de ionização de 70eV e a faixa do espectro de massas foi de 32 a 420. A análise dos componentes dos óleos essenciais das PANC, foram identificados por comparação de seus índices de retenção e espectros de massas com as bibliotecas WILEY 275, a National Institute of Standards and Technology (NIST 3.0) e com a literatura (ADAMS, 2017).

4. RESULTADOS

4.1. COMPOSTOS QUÍMICOS IDENTIFICADOS NOS ÓLEOS ESSENCIAIS DE PARTES AÉREAS DE *PECTIS* SP.

As partes aéreas de *Pectis* sp. produziram um óleo essencial incolor com agradável odor de limão. As análises dos compostos foram realizadas em cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas (CG-EM), de acordo com a metodologia. As identificações dos constituintes foram feitas com base na comparação dos espectros de massas obtidos com dados da biblioteca do equipamento e os índices aritméticos (IA) com a literatura.

A análise por CG-EM do óleo essencial, proporcionou a identificação de 20 compostos, sendo os majoritários citral (17,33), 8S,14-cedrandiol (12,22%) e 1-trideceno (11,95%). O total de compostos identificados no óleo essencial de *Pectis* sp. foi de



86,65% (Tabela 1). A composição do óleo essencial de *Pectis sp.* contendo citral como componente majoritário foi observada por outros autores, e através dos estudos, foi considerado seguros (GRAS) para uso como substâncias aromatizantes, também é um composto aprovado para uso como aditivo alimentar e para consumo humano (ADUKWU et al., 2016).

Tabela 1 - Compostos químicos identificados nos óleos essenciais de partes aéreas de *Pectis sp.*

Compostos	%	IA
D-limoneno	2,80	1028
linalol	2,11	1099
nerol	1,50	1223
neral	7,68	1237
geraniol	2,58	1249
citral	17,33	1266
1-trideceno	11,95	1292
elemene	4,38	1387
cipereno	2,23	1400
humuleno	5,43	1450
β -selineno	0,90	1485
α -selineno	1,70	1492
germacreno A	2,16	1503
kessane	0,37	1524
germacreno B	4,84	1554
viridiflorol	1,49	1585
humuleno epóxido II	2,41	1605
neointermedeol	1,52	1653
α -bisabolol	1,05	1684
8S,14-cedrandiol	12,22	1888
Total	86,65%	

4.2. COMPOSTOS QUÍMICOS IDENTIFICADOS NOS ÓLEOS ESSENCIAIS DAS FOLHAS DE *MURRAYA PANICULATA*

A análise do óleo essencial obtido das folhas frescas de *M. paniculata* usando o método de análise no CG-EM, identificou 12 compostos, sendo os compostos presentes hidrocarbonetos sesquiterpênicos e os sesquiterpenos oxigenados, com total de 93,13% dos compostos identificados (Tabela 2). Os majoritários foram: E-cariofileno (43,99%), biciclogermacreno (15,10%) e germacreno D (11,62%), sendo o E-cariofileno o composto majoritário de acordo com o estudo de (SAKIA et al., 2022).



Tabela 2 - Compostos químicos identificados nos óleos essenciais das folhas frescas de *Muraya paniculata*

Compostos	%	IA
α -cubebeno	0,45	1345
copaeno	2,76	1373
β -copaeno	9,04	1386
E-cariofileno	43,99	1417
germacreno D	11,62	1452
biciclogermacreno	15,10	1477
cubebanol	1,46	1491
γ -cadineno	3,49	1512
nerolidol	0,64	1515
espatulenol	1,34	1559
τ -cadinol	2,38	1638
α -cadinol	0,86	1651
Total	93,13	

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo identificou os compostos dos óleos essenciais das partes aéreas de *Pectis* sp., e das folhas de *M. paniculata* coletados em Manaus-AM. A partir dos estudos referentes a composição química dos óleos essenciais, que determina as inúmeras atividades biológicas (antioxidante, anti-inflamatória e antimicrobiana), atividades essas que são de grande interesse nas indústrias alimentícia e cosmética onde os óleos essenciais são utilizados com mais frequência.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPEAM (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas, PAIC IFAM CMC 2021-2022) e a Central Analítica do IFAM-CMC pelo apoio financeiro, bolsas e infraestrutura.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, R. P. **Identification of essential oil components by Gas Chromatography/Mass Spectrometry**. 4. ed. [s.l.] Allured publishing, 2017.
- ADUKWU, E. C. et al. Antimicrobial activity, cytotoxicity and chemical analysis of lemongrass essential oil (*Cymbopogon flexuosus*) and pure citral. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 100, n. 22, p. 9619–9627, 2016.



- ARYA, N. et al. Chemical Composition of Leaf Essential Oil of Wild and Domestic Genotypes of *Murraya paniculata* L. **Journal of Essential Oil-Bearing Plants**, v. 20, n. 2, p. 468–473, 2017.
- BARBIERI, C.; BORSOTTO, P. Essential Oils: Market and Legislation. **Potential of Essential Oils**, n. June, 2018.
- BORA, H. et al. Citrus Essential Oils (CEOs) and Their Applications in Food : An Overview. p. 1–25, 2020.
- DA SILVA, M. H. L.; ANDRADE, E. H. A.; MAIA, J. G. S. The essential oil of *Pectis elongata* Kunth occurring in North Brazil. **Flavour and Fragrance Journal**, v. 20, n. 5, p. 462–464, 2005.
- DE OLIVEIRA, M. T. R. et al. Efeito da temperatura do ar de secagem sobre o teor e a composição química do óleo essencial de *Pectis brevipedunculata*. **Quimica Nova**, v. 34, n. 7, p. 1200–1204, 2011.
- FALLEH, H. et al. Essential oils: A promising eco-friendly food preservative. **Food Chemistry**, v. 330, n. June, p. 127268, 2020.
- GUENTHER, E. The essential oils-Vol 1: History-origin in plants-production-analysis. Read Books Ltd, 2014. 2014.
- KINUPP, V.F. AND LORENZI, H. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: Guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas. Instituto Plantarum de estudos da Flora, São Paulo. 2014.
- MAHANTA, B. P. et al. Thermolabile essential oils , aromas and flavours : Degradation pathways , effect of thermal processing and alteration of sensory quality. **Food Research International**, v. 145, n. May, p. 110404, 2021.
- MARTÍN, C. M. C.; GAITÉN, Y. I. G.; AMADO, E. R. Acercamiento al género *Murraya* (Rutaceae) y a la especie *Murraya paniculata* (L.) Jack. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 16, n. 4, p. 408–418, 2011.
- OLIVEIRA, M. T. R.; BERBERT, P. A.; MARTINAZZO, A. P. Avaliação de modelos matemáticos na descrição das curvas de secagem por convecção de *Pectis brevipedunculata* (Gardner) Sch. Bip. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 15, n. 1, p. 1–12, 2013.
- PEREIRA, S. L. et al. Vasodilator activity of the essential oil from aerial parts of *Pectis brevipedunculata* and its main constituent citral in rat aorta. **Molecules**, v. 18, n. 3, p. 3072–3085, 2013.
- PROPERZI, A.; , PAOLA ANGELINI, G. B. AND R. V. Biological activities of essential oils. **Essential Oils Production, Applications and Health Benefits**, n. January, p. 37–52, 2018.



- REHMAN, A. et al. Biopolymer based nanoemulsion delivery system : An effective approach to boost the antioxidant potential of essential oil in food products. **Carbohydrate Polymer Technologies and Applications**, v. 2, n. April, p. 100082, 2021.
- SAIKIA, S. et al. Chemical composition , antimicrobial activity and cytotoxicity of *Murraya paniculata* (L .) Jack leaf essential oil from Assam , India : the effect of oil on cellular morphology of micro - organisms. **Archives of Microbiology**, v. 204, n. 1, p. 1–13, 2022.
- STEFANELLO, M. É. A.; PASCOAL, A. C. R. F.; SALVADOR, M. J. Essential oils from neotropical Myrtaceae: Chemical diversity and biological properties. **Chemistry and Biodiversity**, v. 8, n. 1, p. 73–94, 2011.
- VALDERRAMA, F.; RUIZ, F. An optimal control approach to steam distillation of essential oils from aromatic plants. **Computers and Chemical Engineering**, v. 117, p. 25–31, 2018.
- YOUSUF, M. et al. Chemical composition , in vitro cytotoxic and antioxidant activities of the essential oil and major constituents of *Cymbopogon jawarancusa* (Kashmir). **Food Chemistry**, v. 129, n. 4, p. 1606–1611, 2011.
- ZWENGER, S.; ZWENGER, S.; BASU, C. Plant Terpenoids : Applications and Future Potentials Plant terpenoids : applications and future potentials. 2008.



COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS ÓLEOS ESSENCIAIS DE RIZOMAS DE *CURCUMA LONGA* L. E *ALPINIA GALANGA* L.

CHEMICAL COMPOSITION OF ESSENTIAL OILS FROM *CURCUMA LONGA* L. AND *ALPINIA GALANGA* L. RHIZOMES

DOI: 10.51859/AMPLLA.DES2325-17

Josias Martins dos Anjos Cruz ¹
Anderson da Silva Ferreira ¹
Valdely Ferreira Kinupp ²
Edgar Aparecido Sanches ³
Pedro Henrique Campelo ⁴
Jaqueline de Araújo Bezerra ⁵

¹ Graduando do curso de Licenciatura em Química. Central Analítica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus Centro – IFAM

² Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus Zona Leste – IFAM-CMZL.

³ Professor do Departamento de Física, Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

⁴ Professor do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa – UFV.

⁵ Professora do Departamento Acadêmico de Química, Ambiente e Alimentos. Central Analítica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus Centro – IFAM-CMC.

RESUMO

Os óleos essenciais são produtos voláteis que vem sendo aplicados a vários setores industriais, como forma natural alternativa aos produtos sintéticos. Neste trabalho foram caracterizados os compostos voláteis através de CG-EM presentes em rizomas de duas espécies da família Zingiberaceae, a saber *Curcuma longa* L., popularmente conhecido como açafrão-da-terra, e *Alpinia galanga* L., conhecida por gengibre tailandês. Em *C. longa* L. foram observados majoritariamente α -turmerone (34,12%), turmerone (23,15%) e β -turmerone (20,12%). Em *A. galanga* L. observou-se majoritariamente eucalyptol (22,07%), (E)- β -farnesene (12,83%) e β -bisabolene (10,51%).

Palavras-chave: Zingiberaceae. *Curcuma longa* L. *Alpinia galanga* L. Óleo essencial. CG-EM.

ABSTRACT

Essential oils are volatile products that have been applied to various industrial sectors as a natural alternative to synthetic products. In this work, volatile compounds were characterized through GC-MS present in the rhizomes of two species of the Zingiberaceae family, namely *Curcuma longa* L., popularly known as turmeric, and *Alpinia galanga* L., known as Thai ginger. In *C. longa* L., α -turmerone (34.12%), turmerone (23.15%) and β -turmerone (20.12%) were mostly observed. In *A. galanga* L., eucalyptol (22.07%), (E)- β -farnesene (12.83%) and β -bisabolene (10.51%) were mostly observed.

Keywords: Zingiberaceae. *Curcuma longa* L. *Alpinia galanga* L. Essential oil. GC-MS.



1. INTRODUÇÃO

Os óleos essenciais (OEs) são produtos voláteis encontrados em diferentes partes dos vegetais. Dentre suas principais funções está a proteção da planta contra microrganismos. Os óleos essenciais da mesma parte de uma espécie podem apresentar composição química variada em função do clima, solo, tempo de desenvolvimento, dentre outros fatores. *Curcuma longa* Linn e *Alpinia galanga* Linn são duas espécies da família Zingiberaceae, que possuem rizomas com óleos essenciais. As ervas dessa família têm sido aplicadas em cosméticos e produtos de saúde, o que está associado às bioatividades em seus óleos essenciais (ZHANG et al., 2020).

Portanto, neste trabalho buscou-se identificar a constituição química dos óleos essenciais dos rizomas de duas espécies da família Zingiberaceae, *C. longa* e *A. galanga*, a partir de análises por Cromatografia Gasosa acoplada à Espectrometria de Massas – CG-EM.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. ÓLEOS ESSENCIAIS

Desde a antiguidade os óleos essenciais têm sido utilizados, entretanto, foi recentemente, com desenvolvimento de técnicas analíticas que eles passaram a receber importância na indústria, principalmente por se tratar de uma alternativa natural frente aos produtos sintéticos (LUBBE; VERPOORTE, 2011; SILVESTRE et al., 2019; SIMAS et al., 2017). O termo essencial teve seu início na perfumaria, porém hoje está atrelado a vários setores das indústrias cosmética, farmacêutica e química (KHORSHIDIAN et al., 2018).

Óleos essenciais são produtos aromáticos de metabolismo secundário de plantas, são líquidos oleosos encontrados em diferentes partes (flores, botões, sementes, folhas, galhos, cascas, frutas, raízes), constituídos por uma mistura de substâncias, comumente encontra-se monoterpenos, sesquiterpenos, álcoois, ésteres, aldeídos e cetonas, e está relacionado à defesa da planta contra pragas, microrganismos e outros (HARKAT-MADOURI et al., 2015; TOHIDI; RAHIMMALEK; TRINDADE, 2019).



Conforme a ISO 4720:2018 e ISO 9235:2013, os óleos essenciais são o produto da destilação a vapor de partes de plantas (folhas, ramos e flores), por prensagem a frio da casca ou por destilação a seco. Atualmente, os óleos essenciais e seus componentes são amplamente utilizados no setor produtivo, nas indústrias de alimentos, cosméticos, farmacêutica e química (SILVESTRE et al., 2019).

2.2. CURCUMA LONGA LINN

A cúrcuma, de nome científico *Curcuma longa* L., é uma espécie de planta que pertence à família Zingiberaceae, que inclui mais de 80 espécies de outras plantas, arbustos perenes, rizomatosas e ervas, e tem origem nos trópicos da Ásia, África e Austrália (ASHRAF; SULTAN, 2017). Também é conhecida popularmente como: turmerica, cúrcuma, gengibre dourado, açafrão, açafrão da Índia e açafrão-da-terra (MARCHI et al., 2016; MORETES; GERON, 2019).

Além da sua origem Asiática, a *Curcuma longa* L. foi disseminada para outros continentes e no Brasil teve uma ótima adaptação. Essa espécie é herbácea e suas partes mais utilizadas são os rizomas (Figura 1), classificadas como raízes, de coloração amarelada bem característica. Essa cor se deve à presença de curcuminoides polifenólicos. Há registros de seu uso desde o século I Antes da Era Comum (AEC), embora também haja referências à planta em manuscritos gregos do século IV AEC (SUETH-SANTIAGO et al., 2015; TABOSA; SANTOS; SIQUEIRA, 2020).

Figura 1 – Rizoma de *Curcuma longa* L.



Fonte: Autoria própria.

2.2.1. *ALPINIA GALANGA* LINN

O gengibre tailandês cujo nome científico é *Alpinia galanga* L. (família Zingiberaceae), também conhecido como galanga ou galangal, é uma espécie cultivada em países do sudoeste asiático, como China, Índia e Tailândia, e é amplamente utilizada na medicina popular dessas sociedades (Figura 2). Os rizomas dessa espécie são utilizados ao redor do mundo como condimento e possuem óleos essenciais com aroma picante, que vêm recebendo notoriedade por sua atividade inseticida, antioxidante, antitumoral e anti-inflamatória (GUPTA et al., 2014; SAHOO et al., 2020; ZHANG et al., 2020; ZHOU et al., 2021).

Figura 2 – Rizoma de *Alpinia galanga*.



Fonte: Autoria própria.

3. METODOLOGIA

3.1. OBTENÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL

Os rizomas de açafrão da terra e gengibre tailandês foram obtidos no sítio PANC, Manaus, Amazonas. As amostras foram limpas com água corrente, cortadas em pequenos pedaços e submetidas à extração do óleo essencial por hidrodestilação via Sistema de Clevenger, por 3 horas. O óleo essencial foi coletado por diferença de densidade, armazenado e refrigerado até o momento das análises químicas.

3.2. ANÁLISE POR CG-EM

A análise foi realizada usando um Cromatógrafo em fase Gasosa (Nexis GC-2030) acoplado com espectrômetro de Massas (GCMS-QP2020 NX). A análise cromatográfica foi realizada utilizando o CG-EM equipado com coluna capilar de sílica fundida SH-RTx-

5Sil-MS (30 m x 0,25 mm x 0,25 μm). As temperaturas do injetor e do detector foi 260°C; hélio foi usado como gás de arraste a uma taxa de fluxo de 1,0 mL min⁻¹; a coluna foi aquecida de 60°C a 250°C com uma taxa de 3°C min⁻¹. A proporção de divisão foi 1:50. O perfil de Espectro de massas foi obtido em 70 eV com faixa de massa de aquisição de 32 – 420 Da.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. CURCUMA LONGA L.

O óleo essencial de *C. longa* apresentou rendimento aproximado de 0,2%. A composição química dos óleos essenciais *Curcuma longa* L. (Zingiberaceae), através do uso da hidrodestilação (aparelho tipo Clevenger) para obtenção do óleo essencial, onde foram identificados como compostos majoritários α -turmerona, turmerona e curlona/ β -turmerona (Tabela 1). Os compostos foram semelhantes aos identificados na pesquisa de Camilo e colaboradores (2020), entre eles como componentes principais: ar-turmerona (36,8%), β -tumerona e curlona (19,2%), zingibereno (0,8%).

Tabela 1 – Compostos identificados em *Curcuma longa* por CG-EM.

Compostos	Área	Índice Aritmético
α -pineno	0,27	932
β -mirceno	0,21	991
α -felandreno	3,95	1007
o-cimeno	2,19	1023
D-limoneno	0,41	1028
eucaliptol	2,24	1031
isoterpinoleno	0,99	1084
β -cariofileno	0,29	1416
α -curcumeno	1,90	1478
α -zingibereno	0,92	1493
β -bisaboleno	0,31	1506
α -turmerol	1,20	1574
α -turmerona	34,12	1662
turmerona	23,15	1667
curlona/ β -turmerona	20,12	1699
(6R,7R)-bisabolona	0,69	1739
α -(E)-atlantona	0,26	1769
Total	93,22	



4.1.1. ALPINIA GALANGA

O óleo essencial de *A. galanga* apresentou rendimento aproximado de 0,09%. A Tabela 2 apresenta os compostos voláteis identificados nos óleos essenciais do gengibre tailandês, similar ao perfil de voláteis apresentado por Ge et al. (2022). Os constituintes majoritários foram eucaliptol ($22,07 \pm 0,31$), (*E*)- β -farneseno ($12,83 \pm 0,09$) e β -bisaboleno ($10,51 \pm 0,15$). O eucaliptol também foi majoritário no óleo essencial de *A. galanga* coletada na China, onde representou 22,63% da área sobre os picos (WU et al., 2014). No óleo obtido na Malásia a representatividade de *trans*- β -farneseno foi de 18,20%, e 16,20% de β -bisaboleno (DE POOTER et al., 1985).

Tabela 2 – Compostos identificados em *Alpinia galanga* por CG-EM.

Compostos	Área	Índice Aritmético
α -thujeno	$0,20 \pm 0,01$	923
α -pineno	$1,67 \pm 0,05$	931
sabineno	$0,47 \pm 0,02$	970
β -pineno	$0,99 \pm 0,02$	976
mirreno	$0,65 \pm 0,02$	986
dehidrocineol	$0,06 \pm 0,00$	989
4-careno	$0,31 \pm 0,01$	1015
o-cimeno	$0,33 \pm 0,01$	1022
α -limoneno	$2,11 \pm 0,04$	1027
eucaliptol	$22,07 \pm 0,31$	1030
γ -terpineno	$0,62 \pm 0,01$	1055
isoterpinoleno	$0,11 \pm 0,01$	1083
linalool	$0,06 \pm 0,01$	1098
δ -terpineol	$0,27 \pm 0,01$	1167
terpinen-4-ol	$0,97 \pm 0,04$	1178
α -terpineol	$0,70 \pm 0,02$	1192
chavicol	$0,10 \pm 0,04$	1247
Acetato de isobornila	$0,12 \pm 0,00$	1281
<i>trans</i> -acetato de pinocarvila	$0,10 \pm 0,00$	1292
δ -elemeno	$5,97 \pm 0,05$	1332
acetato de chavicol	$2,11 \pm 0,09$	1336
acetato de geraniol	$0,60 \pm 0,01$	1375
β -elemeno	$1,71 \pm 0,00$	1385
metil eugenol	$0,43 \pm 0,01$	1396
β -cariofileno	$8,70 \pm 0,02$	1414
(<i>E</i>)- β -farneseno	$12,83 \pm 0,09$	1450
germacreno D	$0,86 \pm 0,01$	1475
β -selineno	$6,16 \pm 0,01$	1483
α -selineno	$4,44 \pm 0,01$	1490
α -bisaboleno	$0,36 \pm 0,01$	1497
α -farneseno	$1,88 \pm 0,01$	1501
β -bisaboleno	$10,51 \pm 0,15$	1504
acetato de eugenol	$0,12 \pm 0,01$	1509
α -maaliene	$0,78 \pm 0,02$	1513
β -sesquifelandreno	$1,08 \pm 0,01$	1519
germacreno B	$3,62 \pm 0,02$	1552
neointermedeol	$0,65 \pm 0,01$	1650
juniper canfora	$0,21 \pm 0,00$	1689
(<i>Z</i> , <i>Z</i>) acetato de farnesil	$0,74 \pm 0,08$	1865
Total	$95,59 \pm 0,09$	



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os compostos dos óleos essenciais dos rizomas de *C. longa* e *A. galanga* coletados no Amazonas apresentaram semelhanças na composição química dos compostos majoritários descritos na literatura. Os rizomas apresentam odores agradáveis para aromatizar alimentos, além de agregar as propriedades farmacológicas já conhecidas dos compostos presentes.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPEAM (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas, PAIC IFAM CMC 2020-2021) e Central Analítica do IFAM-CMC pelo apoio financeiro, bolsas e infraestrutura.

REFERÊNCIAS

- ASHRAF, K.; SULTAN, S. A comprehensive review on *Curcuma longa* Linn.: Phytochemical, pharmacological, and molecular study. **International Journal of Green Pharmacy**, v. 11, n. 4, p. S671–S685, 2017.
- CAMILO, C. J. et al. Composição química e atividades biológicas in vitro dos óleos essenciais dos rizomas de *Zingiber officinale* Roscoe e *Curcuma longa* L. (Zingiberaceae). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 19946–19961, 2020.
- DE POOTER, H. L. et al. The essential oil of greater galanga (*Alpinia galanga*) from Malaysia. **Phytochemistry**, v. 24, n. 1, p. 93–96, jan. 1985.
- GE, X. et al. Assessment of fresh *Alpinia galanga* (*A. galanga*) drying techniques for the chemical composition of essential oil and its antioxidant and biological activity. **Food Chemistry**, v. 392, n. May, p. 133314, 2022.
- GUPTA, P. et al. Evaluating the anti *Mycobacterium tuberculosis* activity of *Alpinia galanga* (L.) Willd. axenically under reducing oxygen conditions and in intracellular assays. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v. 14, p. 1–8, 2014.
- HARKAT-MADOURI, L. et al. Chemical composition, antibacterial and antioxidant activities of essential oil of *Eucalyptus globulus* from Algeria. **Industrial Crops and Products**, v. 78, p. 148–153, 2015.



- KHORSHIDIAN, N. et al. Potential application of essential oils as antimicrobial preservatives in cheese. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 45, n. March 2017, p. 62–72, 2018.
- LUBBE, A.; VERPOORTE, R. Cultivation of medicinal and aromatic plants for specialty industrial materials. **Industrial Crops and Products**, v. 34, n. 1, p. 785–801, 2011.
- MARCHI, J. P. et al. CURCUMA LONGA L., O AÇAFRÃO DA TERRA, E SEUS BENEFÍCIOS MEDICINAIS. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 20, n. 3, mar. 2016.
- MORETES, D. N.; GERON, V. L. M. G. OS BENEFÍCIOS MEDICINAIS DA Curcuma longa L. (AÇAFRÃO DA TERRA). **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA**, v. 10, n. 1, p. 106–114, 2019.
- SAHOO, S. et al. Molecular and phytochemical stability of long term micropropagated greater galanga (*Alpinia galanga*) revealed suitable for industrial applications. **Industrial Crops and Products**, v. 148, n. November 2019, p. 112274, 2020.
- SILVESTRE, W. P. et al. Pervaporation in the separation of essential oil components: A review. **Trends in Food Science and Technology**, v. 93, n. May, p. 42–52, 2019.
- SIMAS, D. L. R. et al. Citrus species essential oils and their components can inhibit or stimulate fungal growth in fruit. **Industrial Crops and Products**, v. 98, p. 108–115, 2017.
- SUETH-SANTIAGO, V. et al. CURCUMIN, THE GOLDEN POWDER FROM TURMERIC: INSIGHTS INTO CHEMICAL AND BIOLOGICAL ACTIVITIES. **Química Nova**, v. 38, n. 4, p. 538–552, 2015.
- TABOSA, A. S. DE A.; SANTOS, I. M. DA S.; SIQUEIRA, L. DA P. AÇÃO ANTI-INFLAMATÓRIA DO EXTRATO DE CÚRCUMA LONGA L. (AÇAFRÃO DA TERRA) NO TRATAMENTO DE RADIODERMATITES - UMA REVISÃO DE LITERATURA. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, p. 94970–94985, 2020.
- TOHIDI, B.; RAHIMMALEK, M.; TRINDADE, H. Review on essential oil, extracts composition, molecular and phytochemical properties of *Thymus* species in Iran. **Industrial Crops and Products**, v. 134, n. February, p. 89–99, 2019.
- WU, Y. et al. Composition of the essential oil from *alpinia galanga* rhizomes and its bioactivity on *lasioderma serricorne*. **Bulletin of Insectology**, v. 67, n. 2, p. 247–254, 2014.
- ZHANG, L. et al. Screening of chemical composition, anti-arthritis, antitumor and antioxidant capacities of essential oils from four Zingiberaceae herbs. **Industrial Crops and Products**, v. 149, n. October 2019, p. 112342, 2020.
- ZHOU, C. et al. Chemical composition, antibacterial activity and study of the interaction mechanisms of the main compounds present in the *Alpinia galanga* rhizomes essential oil. **Industrial Crops and Products**, v. 165, n. March, p. 113441, 2021.



PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS E ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE: AÇÕES EM SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL NO VALE DO PARAÍBA - SP

NON-CONVENTIONAL EDIBLE PLANTS AND PRIMARY HEALTH CARE: FOOD AND NUTRITIONAL SECURITY ACTIONS IN THE REGION OF VALE DO PARAÍBA – SP

DOI: 10.51859/AMPLLA.DES2325-18

Elizabeth Maria Bismarck Nasr¹

Cristina Maria de Castro²

Maria Fernanda Petrolí Frutuoso³

Denize Napier Pereira⁴

¹ Nutricionista (USP). Doutorado em Nutrição em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública – USP. Coordenação do Núcleo de Nutrição- Secretaria de Saúde - Prefeitura de São José dos Campos.

² Engenheira Agrônoma (UFRRJ). Doutorado em Ciência do Solo. Pesquisadora Científica em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional, APTA/SAA URPD– Pindamonhangaba, SP.

³ Nutricionista (USP). Professora Associada do Departamento de Políticas Públicas e Saúde Coletiva da Universidade Federal de São Paulo, campus Baixada Santista.

⁴ Coordenadora Alimentação Saudável CPIC/Secretaria de Saúde, Prefeitura Municipal de Pindamonhangaba, SP.

RESUMO

O resgate do consumo de Plantas Alimentícias não Convencionais (PANC) valoriza a cultura e o conhecimento regionais, aumenta o acesso a alimentos de baixo custo e alto valor nutricional, promove a segurança alimentar e nutricional (SAN), além de auxiliar na prevenção e/ou tratamento de Doenças Crônicas Não Transmissíveis. A disseminação do consumo de PANC, bem como a discussão sobre estratégias participativas de promoção da alimentação saudável nos espaços da atenção primária à saúde (APS) são importantes ferramentas em educação permanente e educação em saúde. Este capítulo visa divulgar ações de SAN desenvolvidas nos municípios de Pindamonhangaba e São José dos Campos, SP, com objetivo de estimular a produção e consumo de PANC. As experiências utilizam hortas comunitárias, oficinas e rodas de conversa que valorizam os saberes populares e as estratégias participativas com vistas ao fortalecimento das ações em grupo e da reflexão crítica para escolhas alimentares mais saudáveis. Material educativo sobre as PANC foram elaborados e disseminados em formato impresso e digital, garantindo a maior disseminação das informações, sobretudo no

momento de isolamento social decorrente da pandemia. O investimento em políticas públicas pautadas na SAN e em estratégias educativas para a produção e consumo de PANC aproxima-se da lógica da alimentação como direito e reforçam a importância da APS como locus privilegiado de promoção da alimentação saudável, da valorização dos saberes locais da população e dos profissionais de saúde e da intersetorialidade e interprofissionalidade necessárias para enfrentar os desafios da alimentação na atualidade.

Palavras-chave: Plantas Alimentícias não Convencionais. Alimentação Saudável. Atenção Primária à Saúde. Hortas Comunitárias. Segurança Alimentar e Nutricional.

ABSTRACT

The rescue of ratinho Non-conventional Edible PLANTS (PANC) values regional culture and knowledge, increases access to low-cost and high nutritional value foods, promotes food and nutritional security (SAN), in addition to helping to prevent and/ or to care of ChrChronic Noncommunicable Diseases. The dissemination of PANC consumption, as well as the discussion on participatory strategies to promote healthy



eating in primary health care (APS) spaces are important tools in continuing educational and health education. This chapter aims to describe SAN actions developed in the municipalities of Pindamonhangaba and São José dos Campos, SP, with the objective of stimulating the production and consumption of PANC. The experiences use community gardens, workshops and conversation circles that value popular knowledge and participatory strategies to strengthen group actions and critical reflection of healthier food choices. Educational material about PANC was prepared and disseminated in print and digital media, ensuring greater dissemination of information, especially during

pandemic social isolation. The investment in public policies based on SAN and in educational strategies for the production and consumption of PANC approaches the logic of food as a right and reinforces the importance of APS as a privileged locus for promoting health eating. The experiences described value the local knowledge of the population and health professionals and the intersectoriality and interprofessionality necessary to face the challenges of food today.

Keywords: Diet, Healthy. Primary Health Care. Food and Nutrition Security. Community Participation. Health Promotion.

1. INTRODUÇÃO

O controle dos sistemas agroalimentares por um número pequeno de corporações tem levado a uma progressiva padronização das dietas e monotonia alimentar e, conseqüentemente, ao abandono de uma diversidade de plantas tradicionalmente utilizadas pelas populações, que faziam parte da cultura alimentar de cada região, essenciais para a soberania e a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) dos povos (HERBOLD, 2016; SAMBERG, 2016).

A adoção de uma prática alimentar saudável pode auxiliar na manutenção da saúde e fortalecer nosso sistema imunológico. O Relatório sobre o Estado da SAN no mundo (SOFI 2021) destaca a qualidade da dieta como um elo crítico entre a segurança alimentar e a nutrição, citando números alarmantes, onde bilhões de pessoas não podem pagar nem mesmo a dieta saudável mais barata. Enfatiza a necessidade de transformar os sistemas alimentares, melhorar a nutrição, colocar alimentos saudáveis ao alcance de todos, e aponta para caminhos necessários para esta transformação, entre eles, fortalecer os ambientes alimentares e mudar o comportamento do consumidor (FAO, 2021).

Neste contexto, inserem-se as chamadas de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC), acrônimo cunhado pelo estudioso e entusiasta do tema, o biólogo Valdely Kinupp (KINUPP, 2014), que vêm se difundindo e fazendo com que se reconheçam e valorizem os alimentos utilizados tradicionalmente, representam um conjunto de hortaliças rústicas, que se desenvolvem bem em pequenos espaços,



consumidas regionalmente, cujo consumo habitual dentro das famílias foi se perdendo com a modernização da indústria e da agricultura (VIANA, 2013).

A utilização de plantas regionais, que valorizam a sabedoria popular, são estratégias que podem fortalecer a promoção da alimentação saudável, incluindo a utilização de plantas que apresentam propriedades funcionais e são ricas em minerais e vitaminas (CASTRO & DEVIDE, 2016).

Deste modo, o resgate do consumo destas plantas, valoriza a cultura e o conhecimento regionais, permite o acesso a alimentos muitas das vezes cultivados sem agrotóxicos, de baixo custo e alto valor nutricional, promovendo a SAN e o Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) (BRACK, 2016; ASSIS et al., 2016; HERBOLD, 2016).

Pensar na SAN e no DHAA de indivíduos e coletividades implica em investir na regularidade da alimentação adequada, quali e quantitativamente, junto à sustentabilidade econômica, social, cultural e ambiental do que comemos (BRASIL, 2006). Estas dimensões se concretizam em sistemas alimentares sustentáveis e sensíveis à Nutrição, em um contexto que incorpora a noção de sindemia global, caracterizada pelas pandemias de obesidade, desnutrição e mudanças climáticas – com seus efeitos sobre a saúde e os sistemas naturais (Swinburn et al., 2019).

Neste sentido, a alimentação configura-se como problema complexo, multifatorial e de rede interligada, incluindo a estabilidade em manter uma dieta adequada quanti e qualitativamente. Um marco norteador em ações de SAN é o Guia Alimentar Brasileiro (BRASIL, 2014), que baliza e incentiva a promoção da saúde e de práticas alimentares saudáveis e sustentáveis no âmbito individual e coletivo, a elaboração de políticas, programas e ações voltadas à saúde e SAN da população.

Vale ressaltar que, no contexto alimentar e nutricional atual com elevada prevalência de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), as PANC podem auxiliar na prevenção e/ou tratamento de doenças como diabetes, hipertensão arterial, coronariopatias, obesidade, entre outras, e apresentando-se como uma estratégia potente para a transformação do atual cenário de transição epidemiológica e nutricional identificado no Brasil, marcado pelo aumento do excesso de peso corporal e modificações das práticas alimentares da população brasileira, especialmente no que



tange ao aumento do consumo de alimentos ultraprocessados (BRASIL, 2014; BRASIL, 2015).

Assim, torna-se necessário informar a população sobre os benefícios nutricionais das PANC e, ao mesmo tempo, resgatar e viabilizar o consumo, por meio de ações educativas (KINUPP, 2014) e plantio de mudas em locais de uso coletivo como Hortas Comunitárias, tendo em vista que estas plantas não são habitualmente encontradas em pontos comerciais (MACHADO et al., 2020).

Frente ao exposto, esta publicação tem como objetivo descrever a trajetória das ações desenvolvidas na Atenção Primária à Saúde (APS) dos municípios de Pindamonhangaba e São José dos Campos, SP, para promoção da alimentação adequada, saudável e sustentável, sob a ótica da SAN. Estas ações envolveram a implementação de viveiros de PANC e hortas comunitárias em equipamentos da APS, bem como ampliação e qualificação da formação de multiplicadores sobre o tema.

1.1. CONSUMO DE PANC: CRIANDO REDES PARA A PROMOÇÃO DA ALIMENTAÇÃO ADEQUADA E SAUDÁVEL NA APS

O fortalecimento das ações em SAN, é uma demanda atual. Estudo referente à carga global das doenças (GDB 2017 Diet Collaborators, 2019) reforça a importância estratégica do investimento em ações de alimentação e nutrição e promoção da alimentação adequada e saudável na APS, uma vez que identificou que a má alimentação é o fator de risco que mais contribui para a mortalidade mundial e o segundo fator de risco que mais contribui para os anos de vida perdidos. Esta análise sistemática aponta que melhorias nas condições de alimentação da população poderia prevenir uma em cada cinco mortes no mundo.

O Brasil possui a maior diversidade de plantas do mundo, com riqueza de biomas e de espécies que nelas coexistem. Levantamentos atuais apontam 32.797 diferentes espécies de angiospermas; plantas com flores e frutos (FIORAVANTI, 2016). Destas, 7000 plantas são cultivadas e reconhecidas como alimento, sendo que somente cinco cereais representam 60% da energia alimentar da população mundial e a erosão da biodiversidade compromete fortemente a segurança alimentar e nutricional mundial (FAO, 2015).



O estímulo ao consumo de PANC mostra-se interessante também quando se considera a necessidade imposta de distanciamento social pela pandemia Covid-19, tendo em vista sua espontaneidade de crescimento nos solos e facilidade de cultivo, muitas vezes disponível nas proximidades da residência da população. Por isso, para concretização da segurança e Soberania e SAN, as PANC ainda podem ser estratégicas.

Neste cenário, resgatar os alimentos culturalmente consumidos pela população, como as PANC, ganha centralidade e evidencia-se a escassez de estudos que determinam a segurança e os possíveis benefícios à saúde provenientes do consumo de PANC ainda pouco utilizadas, sendo necessário avançar no conhecimento científico para a promoção segura e adequada do seu consumo.

A implementação de viveiros e hortas comunitárias em estabelecimentos de APS, com orientação de cultivo e acesso à mudas, apresenta-se como uma alternativa e, ao mesmo tempo, um desafio, principalmente diante do atual cenário epidemiológico e urbano, no qual ações no território que visem a promoção da alimentação adequada e saudável e o bem estar físico, mental e social tornam-se essenciais e em consonância com os princípios para ações de educação alimentar e nutricional descritos no Marco de Referência de Educação Alimentar e Nutricional para as Políticas Públicas (BRASIL, 2012).

Tendo em vista a necessidade de garantir o acesso da população aos alimentos saudáveis, bem como de ampliar seu repertório alimentar, a promoção do consumo de PANC por meio da divulgação de seus benefícios nutricionais, modos de cultivos e formas de preparo e consumo, mostra-se como medida estratégica em saúde pública para o enfrentamento da atual transição epidemiológica e nutricional. Historicamente, a APS é locus privilegiado, especialmente na perspectiva da capilaridade das ações de promoção de saúde, do potencial de criação de vínculo entre profissionais e comunidade – para desenvolvimento de estratégias compartilhadas de cuidado em saúde e como cenário para fortalecimento da integração ensino-serviço-comunidade.

O cenário global mudou e nas diversas áreas da ciência é preciso ter conhecimento das singularidades, mas também visão sistêmica e ampla do processo. A formação de multiplicadores sobre o tema das PANC no Vale do Paraíba, por meio de cursos e oficinas representa aposta de educação permanente em saúde.



1.2. EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS

1.2.1. PINDAMONHANGABA

Atividades fomentando a alimentação saudável ocorrem desde 1990 no município de Pindamonhangaba, SP, sendo fortalecidas em 2006 com a implantação do Centro de Práticas Integrativas e Complementares (CPIC). São oferecidas gratuitamente a sociedade através do SUS (Sistema Único de Saúde), práticas complementares a saúde por meio de oficinas de implantação de hortas agroecológicas em escolas e Unidades Básicas de Saúde (UBS), práticas de alimentação saudável, grupos de acompanhamento para orientação alimentar e controle da obesidade, acompanhamento de crianças de baixo peso, entre outras. Duas atividades são realizadas visando a alimentação saudável: “Cozinha Saudável” e o “ROSA – Roda de Saberes em Alimentação Saudável”.

A oficina “Cozinha Saudável” acontece na forma de oficinas práticas com explanação teórica sobre alimentação saudável, englobando tabelas calóricas, guia de boas práticas de manipulação e reaproveitamento integral dos alimentos. Após a explanação, os participantes são divididos em grupos, elaboram e preparam receitas diferenciadas, e após preparo são apresentadas e degustadas com todos em conjunto. Desdobramentos destas oficinas e demanda dos usuários incluíram a formação de grupos de trabalho com alimentação direcionada para grupos específicos de idosos, gestantes, lactantes, pessoas com alguma restrição alimentar e DCNT.

Em 2017, em parceria com Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento, Pindamonhangaba, APTA/SAA, visando a valorização da biodiversidade local e a cultura alimentar, iniciou-se o “ROSA - Roda de Saberes em Alimentação Saudável”, com oficinas mensais. A troca de saberes científico e conhecimento popular é trabalhada neste grupo, cujo principal objetivo é o reconhecimento e a valorização de plantas tradicionais, incluindo as PANC. São abordados a correta identificação e cultivo das plantas; os aspectos nutricionais, a importância da mudança dos hábitos alimentares, o consumo e valorização dos mercados locais, o consumo de alimentos agroecológicos, entre outros. Monografias impressas com informações técnicas, nutricionais e com receitas são entregues aos participantes. A partir da PANC estudada no dia, uma receita é elaborada e degustada com os participantes.



Os participantes desses encontros são de usuários do SUS, profissionais da saúde, agentes e lideranças comunitárias, agentes de pastorais, comunidades organizadas, educadores e interessados em geral.

Diante da impossibilidade de encontros presenciais devido a pandemia, desde março de 2020 novas formas de continuar o trabalho e incentivar o grupo foram implementadas visando incentivar a alimentação e hábitos saudáveis. Nesse período foram compartilhados textos e trabalhos científicos no grupo de aplicativo de mensagens instantâneas para smartphones, e realizadas gravações de vídeos com PANC e receitas, incluindo receitas de reaproveitamento dos alimentos. Os materiais também foram disponibilizados nas redes sociais e no canal do Youtube® da Prefeitura de Pindamonhangaba. Alguns materiais estão disponíveis nos links a seguir:

Quadro 1 – Materiais educativos desenvolvidos para uso em ambiente virtual

Tema	Link
Ora pro nobis – casa verde	https://www.facebook.com/1577320022539596/posts/2880956355509285/?sfnsn:wiwspwa&extid:NORYNaj437seunD3
ROSA–CPIC Culinária - cúrcuma	https://www.youtube.com/watch?v=0mAqeTY4LDc-
ROSA–Alimentação Saudável–Mangarito	https://www.youtube.com/watch?v=fHEfiVQdiTw
ROSA–Alimentação Saudável–Biomassa de Banana verde	https://www.youtube.com/watch?v=ceb_tDb6aol
ROSA–Roda de Saberes – Jaca	https://www.youtube.com/watch?v=oP7JzHwBlt4&list=PLdTU3xVpUCstmy0Fis61r0d01IMm2ztT_&index=4

Foram lançadas duas cartilhas "Cozinha Saudável" com tema e receitas sobre aproveitamento integral dos alimentos, como cascas, sementes, folhas, flores e talos; e uma terceira cartilha sobre Cozinha Saudável, em 2020, com as PANC já trabalhadas com a população e facilmente encontradas e cultivadas em hortas, jardins e quintais da região.

1.2.2. SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

O município de São José dos Campos implantou o Programa de Nutrição em 2006, com objetivo de organizar a assistência nutricional na rede de atenção à saúde, interligando ações em níveis primário, secundário, hospitalar, bem como domiciliar e de delinear e implementar as ações de promoção à alimentação adequada e saudável de forma sustentável e intersetorial.



Atenção especial é dedicada ao estímulo do cultivo de alimentos em nível local, prática considerada sustentável em termos energéticos, uma vez que incentiva o consumo de produtos sazonais e dispensa o transporte de bens alimentares de locais mais distantes e encontra-se contemplada dentro de algumas metas propostas pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, dentre eles a erradicação da fome (alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável), saúde e bem estar, preservação da água limpa e implantação do saneamento (garantir a disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos) e, o consumo responsável (assegurar padrões de produção e consumo sustentáveis).

Objetivando contribuir para a redução da insegurança alimentar dos munícipes, por meio da modificação da prática alimentar da população, ampliando o acesso aos alimentos produzidos de forma orgânica e sustentável no território e, resgatando o consumo de plantas alimentícias não convencionais.

Parceria entre as Secretarias de Saúde e de Urbanismo e Sustentabilidade resultou na implantação do Projeto Hortas Urbanas em 2006, tem como objetivo a orientação aos munícipes quanto aos benefícios da alimentação saudável na prevenção de doenças crônicas de origem nutricional por meio de oficinas teórico/ práticas para estímulo ao cultivo de alimentos saudáveis em pequenos espaços como vasos, floreiras, hortas verticais, de forma orgânica e sustentável.

O Projeto de Hortas Comunitárias nas UBS foi implantado em 2016, parceria entre o poder público e a comunidade, ocorre preferencialmente no quintal das Unidades de Saúde do Município ou em outro estabelecimento público do território, quando a UBS não dispõe de terreno adequado para o plantio. A comunidade e funcionários envolvidos no projeto recebem treinamento, mudas e apoio técnico do Programa Hortas Urbanas – Divisão de Educação Ambiental (SEURBS) e as Unidades de Saúde recebem equipamentos de proteção individual, ferramentas, composteira e sementes, fornecidos pelo Programa de Nutrição (SMS). Conta com a participação da comunidade local e apresenta critérios para inclusão de beneficiários e para distribuição dos alimentos produzidos. Desde a implantação do projeto, 82,2% das Unidades Básicas de Saúde desenvolveram hortas (NASR et al., 2022), sendo que a atividade foi estendida para Unidades de Saúde Mental, de Reabilitação, de Tratamento à Moléstias Infecciosas, Centros de Referência de Assistência Social, Centro de Controle de Zoonoses e Sede da



Secretaria de Saúde. Durante a Pandemia de Covid-19, a Horta do CAPS Sul se destacou como local privilegiado para realização de terapia ocupacional e espaço de convívio ao ar livre para usuários e funcionários.

A Roda de Conversa sobre PANC foi implantada no Dia Mundial da Alimentação de 2018. Atividade com periodicidade mensal, tendo como público alvo funcionários das UBS envolvidos com o Projeto de Hortas Comunitárias e usuários, sendo aberta à população em geral. Cada encontro aborda determinada PANC, apresentando seu valor nutricional, presença de compostos bioativos, modo de consumo e cultivo. Ocorre visita à horta modelo para visualização dos canteiros de PANC, degustação da PANC in natura e em preparações, bem como distribuição de mudas, com objetivo de garantir o acesso ao alimento (uma vez que não estão disponíveis no mercado comum) e resgate à cultura do plantio orgânico e estímulo ao desenvolvimento de habilidades culinárias.

Em 2020, diante da impossibilidade de continuidade das ações educativas de modo presencial, foi publicado livro de receitas com as preparações com PANC trabalhadas junto à comunidade entre os anos de 2018 à 2020, disponível em: http://www.sjc.sp.gov.br/media/125100/4663_a_s12_pancs3_web.pdf e confeccionados 19 vídeos curtos protagonizados por pesquisadores científicos da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, profissionais da rede municipal de atenção à saúde e participantes do Projeto de Hortas Comunitárias nas UBS, disponível em: https://m.youtube.com/playlist?list=PL9UjDTX8VbX_jptubbZ6Pj2kiqT1pEYHU.

Desde a implantação da Roda de Conversa sobre PANCS foram realizados 15 encontros, com a participação de 640 pessoas (média de 43 por reunião), que atuam como multiplicadores nos territórios sanitários. Foram exploradas as plantas: capuchinha (*Tropaeolum majus*), azedinha (*Rumex acetosa*), peixinho (*Stachys byzantina*), beldroega (*Portulaca oleracea*), major gomes (*Tanilum paniculatum*), caruru (*Amaranthus sp*), ora pro nobis (*Pereskia aculeata*), malvavisco (*Malvaviscus arboreus*), pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius*), feijão guandú (*Cajanus cajan*), nirá (*Allium tuberosum*), coentro do norte (*Eryngium foetidum*), açafrão da terra (*Curcuma longa*), taioba (*Xanthosoma taioba*), almeirão roxo (*Lactuca canadensis*), cará moela (*Dioscorea bulbifera*), jambú (*Spilanthes oleracea*), hibiscos (*Hibiscus acetosela*, *Hibiscus sabdariffa* e *Hibiscus rosa sinensis*), beijinho (*Impatiens walleriana hook*), bertalha (*Basella alba* e



Basella rubra), tamarillo (*Solanum betaceum*), cunhã (*Clitoria ternatea*), folha de batata doce (*Ipomea batatas*) e pariparoba (*Pothomorphe umbellata*).

2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da atual epidemia de obesidade – parte importante da sindemia global - e tendo em vista que esta é fator de risco para inúmeras doenças e agravos não transmissíveis, as estratégias de saúde pública para promoção da alimentação saudável e orgânica podem ser consideradas ferramentas de baixo custo para modificação de estilo de vida, baseadas em intervenções não medicamentosas.

As ações desenvolvidas na atenção primária à saúde destes municípios ao longo dos anos caracterizam-se como estímulo concreto à alimentação saudável que envolvem a comunidade local e trabalham questões como solidariedade, cooperativismo, cidadania, sustentabilidade, economia solidária, promoção da saúde, auto- cuidado, socialização, resgate à cultura regional e prática de atividade física, por meio de um processo educativo com gestão participativa em constante transformação, que busca responder às demandas locais.

No campo da Políticas Públicas pautadas na SAN, as experiências de Pindamonhangaba e de São José dos Campos reforçam a valorização do conhecimento popular e do pensamento crítico, na medida em que o “fazer com” e o “estar com” no trabalho em hortas comunitárias, oficinas e rodas de conversa investem na troca de saberes e construção de reflexões com vistas a uma alimentação adequada que inclui a história e o conhecimento de pessoas, famílias, comunidades e territórios.

REFERÊNCIAS

- ASSIS, J.G.A.; GALVÃO, R.F.M.; CASTRO, I.R.; MELO, J.F. Plantas Alimentícias não Convencionais na Bahia: uma rede em consolidação. **Agriculturas** v.13, n.2, p.16-20, 2016.
- NASR, E.M.B. et al. Hortas Comunitárias nas Unidades de Saúde de São José dos Campos. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v.5, n.2, p.6914-6923, mar/ apr., 2022.
- BOTREL, N. et al. Valor nutricional de hortaliças folhosas não convencionais cultivadas no Bioma do Cerrado. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v.23, e2018174, 2020.



- BRACK, P. Plantas alimentícias não convencionais. **Agriculturas** v.13, n.2, p.4-5, 2016.
- BRASIL. **Lei no 11.346, de 15 de setembro de 2006.** Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação e dá outras providências. Diário Oficial da União 2006; 18 set.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Marco de Referência de Educação Alimentar e Nutricional para as Políticas Públicas.** Brasília, DF: MDS; Secretaria Nacional de SAN, 2012.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed., 1. reimpr. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 156 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Alimentos Regionais Brasileiros** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2015. 484 p.
- CASTRO, C.M.; DEVIDE, A.C.P. **Cultivo e Propriedades de Plantas Alimentícias não Convencionais PANC.** 15 p. 2016 Disponível em: <http://www.aptaregional.sp.gov.br/documentos-diversos/1706-cartilha-cultivo-e-propriedades-d-plantas-alimenticias-nao-convencionais-panc/file.html>
- DIDINI, C.N. **Perfil químico e capacidade antioxidante de plantas alimentícias não convencionais encontradas no Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: UFRJ/ Centro de Ciências da Saúde, Instituto de Nutrição Josué de Castro, Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana (PPGN), 2019.
- FIOVARANTI, C. A maior diversidade do mundo. **Revista FAPESP.** Ed. 241. Março, 2016. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/a-maior-diversidade-de-plantas-do-mundo/>
- FAO [Food and Agriculture Organization]. O estado da SAN do Brasil. Relatório 2015. Organização das Nações Unidas para alimentação e agricultura. FAO-Brasil, Brasília, 2015. 44p. out.2015.
- GBD 2017 DIET COLLABORATORS. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study. **Lancet** v.393, p.1958-72, 2019.
- HERBOLD, J. Fortalecendo o vínculo entre escolhas alimentares e a biodiversidade. **Agriculturas** v.13, n.2, p.27-29, 2016.
- KINUPP, V.F. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil:** guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014.



MACHADO, A.L.; Bismarck-Nasr, E.M.; Farinha, E.M.K.; Nogueira, L.M.; Machado, L.R.M.; Madureira, R.G. Roda de conversa sobre plantas alimentícias não convencionais (PANCs). **II Simpósio Educação Ambiental e Transição para Sociedades Sustentáveis - Municípios que Educam para Sustentabilidade**. ESALQ, Piracicaba, de 17 à 23 de Setembro de 2020.

SAMBERG, L.A importância da diversidade para agricultura na Etiópia. **Agriculturas** v.13, n.2, p.34-39, 2016.

VIANA, M.M.S. **Potencial nutricional, antioxidante e atividade biológica de hortaliças não convencionais**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São João del Rey. 2013.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICOS DE MÉIS COMERCIALIZADOS EM DIFERENTES MUNICÍPIOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL

PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF HONEYS MARKETING IN
DIFFERENT MUNICIPALITIES IN THE STATE OF PERNAMBUCO, BRAZIL

DOI: 10.51859/AMPLLA.DES2325-19

João Cleber Oliveira Dias do Nascimento ¹

Sérgio Selisman Silva Dantas ²

Gilka Maria da Silva Paiva ³

Lúcio Elias de Barros Lira Lins ⁴

Thayná Rhomana da Silva Cândido ⁵

Uiara Maria de Barros Lira Lins ⁶

¹ Graduando do curso de Farmácia. Centro Universitário Boa Viagem – UniFBV

^{2,3} Mestrando em Desenvolvimento de Processos Ambientais – UNICAP

⁴ Graduado em Farmácia. Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA

^{5,6} Doutoranda em Biotecnologia. Rede Nordeste de Biotecnologia – RENORBIO. Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

⁶ Docente do Centro Universitário Boa Viagem – UniFBV

RESUMO

O mel é um produto natural obtido por via metabólica das abelhas que transformam o néctar e as secreções açucaradas dos vegetais em uma solução supersaturada de açúcares com aroma e sabor agradável. Embora seja um produto bastante consumido mundialmente, está em expansão no mercado consumidor brasileiro, tornando-o suscetível a adulterações e contaminações. Desse modo, o controle de qualidade é importante contribuindo assim para a segurança alimentar da população. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar as características físico-químicas de méis comercializados em diferentes municípios do estado de Pernambuco, Brasil. Foram realizadas análises de pH, teor de umidade, teste de Lugol e Cor em quatro amostras de méis. Foram obtidos os seguintes resultados para os parâmetros físico-químicos: cor branco-água para 25% das amostras. pH de 2,0 a 3,83, umidade de 11,48 a 94%, teste de Lugol negativo para 100% das amostras. Apenas 25% das amostras apresentaram todos os parâmetros físico-químicos analisados em conformidade com a legislação brasileira.

Palavras-chave: Segurança alimentar. Controle de Qualidade. Mel.

ABSTRACT

Honey is a natural product obtained through the metabolism of bees, which transform the néctar and sugary secretions of vegetable into a supersaturated solution of sugars with a pleasant aroma and taste. Although it is a production widely consumed worldwide, it is expanding in the Brazilian consumer market, making it susceptible to contamination. On this way, quality control is important, thus contributing to the population. In this sense, the objective of this study was to evaluate the physicochemical characteristics of honey sold in different municipalities in the state of Pernambuco, Brazil. Analyses of pH, moisture content, Lugol's test and Color were carried out in four samples of honey. The following results were obtained for the physicochemical parameters: water color for 25% of the samples, pH from 2.0 to 3.83, humidity from 11.48 to 94%, negative Lugol test for 100% of the samples. Only 25% of the samples presented all the physicochemical parameters analyzed in accordance with Brazilian legislation.

Keywords: Food security. Quality control. Honey.



1. INTRODUÇÃO

O mel é um produto natural que vem ganhando cada vez mais espaço no mercado consumidor por apresentar propriedades terapêuticas e funcionais. Resulta do processo metabólico dos organismos das abelhas, que transformam o néctar e as secreções açucaradas presentes em parte dos vegetais em um fluido viscoso de aroma e sabor variável (DE FREITAS et al., 2022; WALTRICH, & CARVALHO, 2020).

O Brasil destaca-se entre os produtores e exportadores de méis, sendo este o principal produto da atividade apícola no país. Este fato deve-se às condições ambientais, diversidade vegetal, variação climática, o que possibilita a produção de mel durante todo o ano. Embora exista uma grande quantidade de tecnologias disponíveis voltadas para a produção alimentar, o processamento dos méis ainda é realizado de forma rudimentar, visto que a apicultura e meliponicultura caracterizam-se por serem atividades que complementam a renda de pequenos agricultores familiares, deixando os produtos finais suscetíveis a adulterações e contaminações (BASILIO et al., 2020; GOMES et al., 2017).

Nesse contexto, vale ressaltar a importância do emprego de técnicas analíticas que estabeleçam parâmetros físico-químicos para cada tipo de mel, e possibilitem a identificação de possíveis adulterações que ocasionem mudanças em suas propriedades, visando definir um padrão de qualidade para o produto, para que assim, a produção de méis torne-se mais competitiva em um mercado cada vez mais exigente (DE FREITAS et al., 2022; OLIVEIRA, MEDEIROS, MORAES, 2017).

O mel além de possuir um alto valor nutritivo, também pode ser consumido para fins terapêuticos, por conter vitaminas, compostos fenólicos, sais minerais, carboidratos, flavonoides. Possuem propriedades anti-inflamatória, antioxidante e antimicrobiana, estas estão diretamente relacionadas com a sua composição química que pode variar de acordo com fatores sazonais, região geográfica, fatores climáticos, época da colheita, origem botânica, espécie da abelha e condições ambientais do local de produção (BATISTON et al., 2020; GARCIA et al., 2018).

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo avaliar as características físico-químicas (teor de umidade, pH, teste de Lugol, Cor) de méis comercializados em diferentes municípios do estado de Pernambuco, Brasil.



2. METODOLOGIA

2.1. COLETA DAS AMOSTRAS

Para realização das análises, foram adquiridas quatro (04) amostras de mel comercializados em Pernambuco. Duas (02) amostras foram obtidas do comércio informal de cidades da região metropolitana do Recife e duas (02) amostras foram obtidas diretamente de produtores rurais das cidades de Amaraji e Barreiros, localizadas na Zona da Mata Sul (PE).

2.2. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

2.2.1. DETERMINAÇÃO DO PH

A análise de pH foi realizada de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). O pH foi determinado utilizando um pHmetro (MS TecnoPON, modelo mPA 210), onde o eletrodo do aparelho foi diretamente mergulhado na amostra de mel que foram diluídas com água deionizada na proporção 1:10 (v/v).

2.2.2. DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

O teor de umidade foi determinado de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005). Em cadinhos de 50 mL, foram adicionados 3,0 g de cada amostra de mel. As amostras foram aquecidas em estufa (Nova Instruments – modelo NI 1511) a 105°C e a massa medida a cada 1h até apresentar peso constante. Por fim, o teor de umidade foi calculado utilizando a Equação 1.

Eq. 1

$$Tu (\%) = \left(\frac{Ms}{Mi} \right) \cdot 100$$

Onde:

T_u é o teor de umidade;

M_s é a massa seca e

M_i a massa inicial da amostra de mel úmida

2.2.3. DETERMINAÇÃO DA COR

Para a determinação da cor dos méis pesou-se 5g de mel e diluiu-se em 10 mL de água deionizada, após diluição, a solução foi mantida em repouso por 15 minutos. Em seguida, foi realizada a leitura a 635 nm no espectrofotômetro (Thermo Scientific®). Como branco, foi utilizado a água deionizada e os valores obtidos foram convertidos em cor (mm) na escala de Pfund (Tabela 1) por meio da Equação 2 conforme metodologia descrita por Gomes, Muribeca & Souza (2017).

Eq. 2

$$Cor = (371,39 \times Abs) - 38,70$$

Tabela 1 – Classificação da cor do mel segundo a escala de Pfund.

Cor	mm	Absorbância (635 nm)
Branco - água	0 - 7,9	entre 0,104 e 0,125
Extra- branco	8 – 16,4	entre 0,125 e 0,148
Branco	16,5 – 33,9	entre 0,148 e 0,195
Âmbar extra-claro	34 – 49,9	entre 0,195 e 0,238
Âmbar - claro	50 – 84,9	entre 0,238 e 0,333
Âmbar	85-113	entre 0,333 e 0,411
Âmbar-escuro	114 ou mais	A partir de 0,411

Fonte: Gomes, Muribeca, Souza (2017).

2.2.4. TESTE DE LUGOL

As amostras de méis foram submetidas ao teste de Lugol conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008), a qual baseia-se em uma reação colorimétrica qualitativa, indicando a presença de dextrinas e amido nas amostras. É considerado positivo quando a coloração final for violeta ou azul.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo a Normativa nº 11/2000 (MAPA,2000), o valor de pH considerado ideal para o mel varia de 3,3 a 4,6. Todas as amostras analisadas mostraram-se ácidas com pH entre 2,0 a 3,83 (Tabela 2), estando as amostras A2 e A4 fora da faixa estabelecida pela legislação. Esses baixos valores podem indicar a ocorrência de fermentação ou adulteração do produto (GOMES et al., 2017).

A acidez do mel está relacionada com a sua atividade antimicrobiana, visto que a maioria dos microrganismos têm pH ótimo para crescimento entre 7,2 e 7,4. Além disso, confere características químicas e sensoriais, o que contribui para a sua estabilidade frente ao desenvolvimento de microrganismos (MARINHO et al., 2018).

Tabela 2 – Características físico-químicas de méis comercializados em diferentes municípios do estado de Pernambuco, Brasil

Amostra	pH	Umidade (%)	Cor
A1	3,83	11,48	Âmbar
A2	3,25	13,1	Âmbar-escuro
A3	3,48	73,2	Branco
A4	2,0	94,0	Branco-água

Fonte: Autoria própria.

Estudos realizados por Ribeiro e Starokoff (2019), avaliaram a qualidade físico-química de 22 amostras de méis do comércio informal de diferentes municípios da região Sul do Brasil, e evidenciaram que 90% das amostras encontravam-se em desacordo com a legislação vigente, onde o limite padrão vai de 3,30 a 4,60.

A umidade constitui um dos principais parâmetros relacionados à qualidade do mel, o que influencia diretamente aspectos como sabor, viscosidade, conservação (DA COSTA VIEIRA et al., 2017). Os valores de umidade estabelecidos pela Legislação Brasileira para mel não podem ultrapassar 20% (Brasil, 2000). De acordo com a Tabela 1, duas amostras (A3 e A4), apresentaram teores de umidade acima do valor máximo preconizado pela legislação brasileira.

Segundo De Oliveira Castro et al. (2022) o alto teor de umidade está relacionado com a qualidade e a vida de prateleira dos méis, tornando o produto mais suscetível ao crescimento microbiano. Além disso, pode tornar o mel menos viscoso e com uma cristalização mais lenta.

A coloração do mel varia de branco água até âmbar escuro, no entanto, há estudos que afirmam a prevalência de méis com colorações mais claras que vão desde o branco água até âmbar claro. Para a indústria alimentícia, a cor apresenta-se como o principal critério de escolha para o consumidor, uma vez que preferem méis com coloração mais claras por possuírem sabor mais suave do que os méis escuros (DE SOUZA et al., 2021).



Entre as amostras analisadas, duas apresentaram colorações mais escuras, sendo na cor âmbar (A1) e âmbar escuro (A2), e as demais amostras, branco (A3) e branco água (A4). Vale ressaltar que as cores determinadas para os méis analisados estão de acordo com o estudo realizado por Gomes et al. (2017), nos quais as cores variam de branco-água a âmbar escuro.

Diferenças de coloração estão relacionadas a fatores como teor e tipo de minerais, teor de umidade, temperatura, tempo de armazenamento, além do teor de carotenoides e flavonoides (MARINHO et al. 2018).

A reação de Lugol é uma análise qualitativa e complementar que pode indicar adulteração ou má conservação do mel. De acordo com a Tabela 2, todas as amostras não apresentaram alteração na coloração, sendo consideradas negativas para a Reação de Lugol, indicando que as amostras analisadas não sofreram adulteração com adição de dextrinas e/ou amido.

Tabela 2 – Reação de Lugol em méis comercializados em diferentes municípios do estado de Pernambuco, Brasil

Parâmetro analisado	Amostras			
Reação de Lugol*	A1	A2	A3	A4
	-	-	-	-

*+: resultado positivo para presença de dextrinas e/ou amido. -: resultado negativo para a presença de dextrinas e/ou amido.

Fonte: Autoria própria.

Estudos realizados por Santos, Moura, Camara (2015), analisaram cinco amostras de méis do município de Itaquera, SP, e identificaram duas amostras positivas para a reação de Lugol. Ribeiro et al. (2009), analisaram 25 amostras de méis no estado do Rio de Janeiro e verificaram que três amostras apresentaram alteração na coloração, mostrando-se marrom-avermelhada e positiva para a reação de Lugol.

Os valores encontrados nesse estudo estão compatíveis aos sugeridos por De Souza et al. (2021), ao analisarem amostras de méis inspecionados comercializados na cidade de Barreiras-Bahia.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação às características físico-químicas dos méis analisados neste estudo, observou-se que 25% das amostras apresentaram todos os parâmetros físico-químicos



avaliados (cor, pH, teor de umidade e teste de Lugol) em acordo com a legislação brasileira.

Entre as amostras avaliadas 50% (A2 e A4) estavam em desacordo com as especificações da legislação para a qualidade do mel em relação ao pH, enquanto que 50% (A3 e A4) apresentaram coloração clara, o que pode ser justificado pelo alto teor de umidade apresentado nas amostras como fator relacionado a diferença de coloração entre os méis.

Em relação a análise qualitativa de Lugol, 100% das amostras não foram indicativas de adulteração ou má conservação do mel.

Como sugestões para trabalhos futuros, deve ser feito a avaliação de outros parâmetros físico-químicos de méis comercializados em municípios do estado de Pernambuco a fim de verificar possíveis adulterações. Recomenda-se o uso de métodos instrumentais baseados em cromatografia e técnicas de espectroscopia, para identificação dos tipos de adulteração.

REFERÊNCIAS

- BASILIO, T. A. et al. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de méis da cidade de Irati-PR. **Hig. alim.**, p. e1030-e1030, 2020.
- BATISTON, T. F. T. P. et al. Physicochemical composition and antimicrobial potential of stingless honey: a food of differentiated quality. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e7099108223-e7099108223, 2020.
- DA COSTA VIEIRA, G. H. et al. Caracterização físico-química de méis produzidos no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 3, p. 30-34, 2017.
- DE FREITAS, E. P. B. et al. Caracterização físico-química em méis de abelhas produzidos no município de Cachoeira do Arari–Ilha de Marajó, Pará. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, p. e34811326532-e34811326532, 2022.
- DE OLIVEIRA CASTRO, L. et al. Determinação das propriedades físico-químicas e constituição melissopalínológica do mel de *Melipona (Michmelia) paraensis* Ducke (Jandaíra) originário de Mojuí dos Campos–PA. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 4, p. 23744-23758, 2022.
- DE SOUZA, C. F. et al. Parâmetros de qualidade de méis inspecionados comercializados na cidade de Barreiras-Bahia. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. e28710110959-e28710110959, 2021.



- GARCIA, L. N. H. et al. Physical-chemical quality of honey of *Apis mellifera* of different flowering. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 12, n. 1, p. 11-20, 2018.
- GOMES, V. V. et al. Avaliação da qualidade do mel comercializado no oeste do Pará, Brasil. **Revista Virtual de Química**, v. 9, n. 2, p. 815-826, 2017.
- GOMES, P. W. P., MURIBECA, A. B. J., SOUZA, R. F. D. Méis de abelha produzidos no Marajó - PA: Compostos fenólicos e atividade antioxidantes (1 ed.). Novas Edições Acadêmicas. 2017.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ, I. A. L. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. São Paulo. 2008. Disponível em: <<http://www.ial.sp.gov.br/ial/publicacoes/livros/metodos-fisico-quimicos-para-analise-de-alimentos>>. Acesso em 04 de jun. de 2022.
- MARINHO, J. K. L. et al. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de méis comercializados em Natal, RN. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 77, p. 1-6, 2018.
- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000: Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do mel. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, 2000. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/rtiq-mel-e-produtos-apicolas>>, acesso em 08/06/2022.
- OLIVEIRA, F. de C. MEDEIROS, C. A. C. MORAES, F. A. de S. Análise de mel de abelha coletado em comércio informal na cidade de Teresina, PI. **Hig. aliment**, p. 36-40, 2017.
- RIBEIRO, R. de O. R. et al. Avaliação comparativa da qualidade físico-química de méis inspecionados e clandestinos, comercializados no estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 16, n. 1, 2009.
- RIBEIRO, R.; STARIKOFF, K. R. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de mel comercializado. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 18, n. 1, p. 111-118, 2019.
- SANTOS, A. B.; MOURA, C. L.; CAMARA, L. B. Determinação da autenticidade dos méis vendidos nas feiras livres e comércios populares. **Brazilian Educational Technology: research and learning**, v. 2, n. 3, p. 135-147, 2015.
- WALTRICH, C. & CARVALHO L. F. D. Study of physical and chemical properties during storage of honey produced in the region of Blumenau, Brasil. **Research, Society and Development**, 9(7), 4959-7407, v. 9, n. 7, 2020.



ANÁLISE DE TOXICIDADE EM AMENDOINS: UMA REVISÃO DE ESTUDOS CIENTÍFICOS

TOXICITY ANALYSIS IN PEANUTS: LITERATURE REVIEW

DOI: 10.51859/AMPLLA.DES2325-20

Viviane Monteiro da Silva¹
 Danielle Munique de Brito Vieira¹
 Amanda Raquel Nicol Alves de Castro¹
 Lidiane Pinto de Mendonça²

¹ Graduandas em Nutrição, Faculdade Nova Esperança de Mossoró.

² Nutricionista e Biotecnologista. Docente, Doutoranda em Bioquímica, Mestra em Tecnologia de alimentos.

RESUMO

O amendoim é uma oleaginosa bastante consumida no Brasil e no mundo, possui origem sul-americana, sendo constituído principalmente de grãos e casca. Considerando os problemas que podem ser acarretados pela ingestão de aflatoxinas do amendoim, o objetivo desse trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico acerca da toxicidade em amendoim bem como identificar os principais tipos de contaminação nesta oleaginosa. Este estudo trata-se de um artigo de revisão, no qual a busca por trabalhos científicos foi realizada nas principais plataformas científicas: Google Acadêmico, Scielo e Pubmed, as combinações de palavras utilizadas para elaboração desta pesquisa foram: “análise de toxicidade em amendoim” e “contaminação em amendoim” obtendo melhor resultado na primeira combinação. Foram incluídos materiais publicados nos últimos 10 anos (2012 a 2022), em língua portuguesa e inglesa. A partir dos estudos analisados, pode-se concluir que as aflatoxinas possuem elevado risco para a saúde da população. A presença desses fungos nos grãos de amendoim e derivados, possivelmente está associada a contaminação ainda no campo, no armazenamento ou durante a estocagem. Nos estudos citados foram encontrados contaminação, proveniente de fungos dos gêneros: *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Cladosporium*, *Penicillium*, leveduras e bolores, aflatoxinas B1, B2, G1 e G2, com contaminação acima de 20µg/kg. Como também a presença de

bactérias: *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus sp.*

Palavras-chave: Amendoim. Aflatoxinas. Micotoxinas. Análises microbiológicas. Contaminação fúngica.

ABSTRACT

Peanut is an oilseed widely consumed in Brazil and in the world, it has South American origin, consisting mainly of grains and shell. Considering the problems that can be caused by the ingestion of aflatoxins from peanuts, the objective of this work was to carry out a bibliographic survey on peanut toxicity as well as to identify the main types of contamination in this oilseed. This study is a review article, in which the search for scientific works was carried out on the main scientific platforms: Google Scholar, Scielo and Pubmed, the combinations of words used to prepare this research were: "analysis of toxicity in peanuts" and "peanut contamination" obtaining better results in the first combination. Materials published in the last 10 years (from 2012 to 2022), in Portuguese and English, were included. From population analysis studies, it can be seen that aflatoxins are high for the health of the population. The presence of fungi in the grains of still and results, is possibly the aggregation to all in the field, in these fungi during storage. The cited studies were found, from fungi of the genus, *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Cladosporium*, *Penicillium*, yeasts and molds, aflatoxin B1, B2, G1 and G2, with



connection above 20µg/kg. As well as the presence of bacteria: *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus sp.*

Keywords: Peanut. Aflatoxins. Mycotoxins. Microbiological analyses. Fungal contamination.

1. INTRODUÇÃO

O amendoim é uma oleaginosa bastante consumida no Brasil e no mundo, possui origem sul-americana, e é constituído principalmente de grãos e casca. A espécie mais cultivada é a *Arachis hypogaea* L. A colheita ocorre quando o alimento ainda possui grande quantidade de água, pois desta forma evita-se perdas pela ação de insetos e microrganismos. Após a colheita é realizado o processo de secagem visando reduzir a quantidade de água evitando assim a perda da produção (ARAÚJO *et al.*, 2014).

Após esse processo, o amendoim poderá ser utilizado tanto *in natura*, como também, para a extração do óleo que será empregado nas indústrias, por ser rico em proteínas e lipídios, o mesmo é definido como um alimento que possui grande valor nutricional (CUNHA *et al.*, 2013). A cada 100 g de amendoim, pode-se obter cerca de 4 mcg de selênio, 0,66 mg de vitamina E e 16,5 g de gordura poli-insaturada, sendo ele considerado um alimento funcional (TUCUNDUVA, 2013).

Porém, existem diversos obstáculos que englobam a cadeia produtiva do amendoim, onde os mesmos ficam susceptíveis a contaminação fúngica durante as etapas de colheita, processamento, no transporte e/ou na estocagem (SILVA *et al.*, 2017). Logo, existem alguns fatores que contribuem para o crescimento de fungos, resultando assim na contaminação por micotoxinas, como a umidade, o elevado tempo de armazenamento, danos mecânicos aos grãos e as condições de armazenamento (DING *et al.*, 2015).

Uma das principais formas de contaminação do amendoim se dá por meio de micotoxinas que são substâncias produzidas por fungos capazes de gerar “toxinas agudas ou crônicas potentes ou carcinógenos” (SHIBAMOTO; BJELDANES, 2014, p. 157). Dentre as micotoxinas presentes no amendoim estão as aflatoxinas, os fungos mais comuns são *A. flavus* e o *A. parasiticus* (SABINO, 1989). O primeiro é comumente encontrado no ar e no solo, a contaminação deste alimento acontece devido à falta de controle de umidade, ficando baixas ao ponto de reduzir ou eliminar “o crescimento de



espécies competitivas, como os fungos *Penicillium* e *Fusarium* (SHIBAMOTO; BJELDANES, 2014, p. 166).

A combinação da umidade, à altas temperaturas e a rica composição nutricional do amendoim contribui para o crescimento de microrganismos, como os *Penicillium* e *Aspergillus*, que são capazes de causar deterioração, apodrecimento e descoloração das sementes, afetando a qualidade nutricional e comercial do amendoim (SANTOS *et al.*, 2016).

A falta de conhecimento a respeito de contaminação por aflatoxina, por vendedores de pequeno e médio porte, é a principal razão para os cuidados precários na manipulação e armazenamento de amendoins (NORLIA *et al.*, 2018). Desse modo, para se obter a comercialização mais segura deste alimento, existem decretos como o regulamento técnico do amendoim (Instrução normativa nº 32 de 24 de agosto de 2016) que discorre sobre qual método oficial e a definição de umidade deve ser utilizado para determinação do mesmo (BRASIL, 2016).

Levando em consideração os problemas que podem ser acarretados pela ingestão de aflatoxinas do amendoim, o objetivo desse trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico acerca da toxicidade em amendoim bem como identificar os principais tipos de contaminação nesta oleaginosa.

2. METODOLOGIA

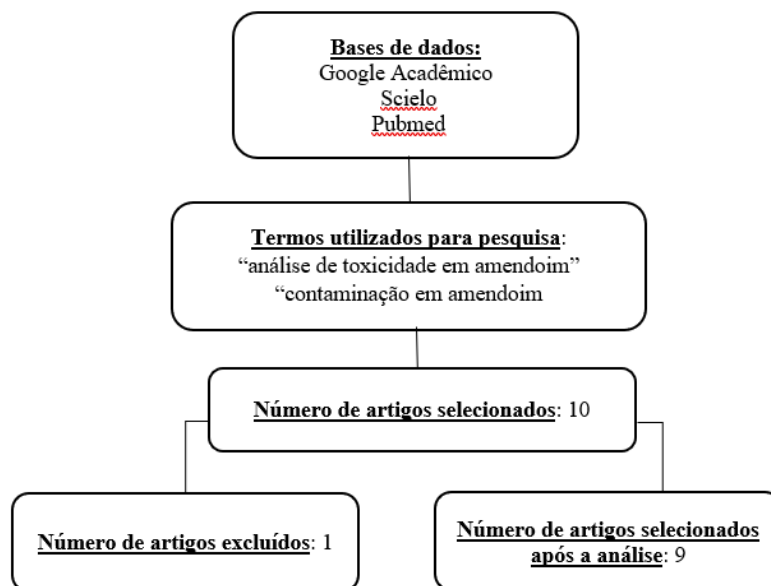
Este estudo trata-se de um artigo de revisão, tendo em vista que estas publicações “levantam, analisam e discutem trabalhos já publicados sobre determinada temática” (VOTRE; PEREIRA, 2011, p. 251). Para melhor organização, a elaboração deste trabalho foi dividida em fases: a primeira consistiu na escolha do tema, onde decidiu-se por buscar artigos que analisassem a toxicidade do amendoim.

Posteriormente, realizou uma busca nas principais plataformas científicas: Google Acadêmico, Scielo e Pubmed, os descritores utilizados para elaboração desta pesquisa foi: “análise de toxicidade em amendoim” e “contaminação em amendoim” obtendo melhor resultado na primeira combinação. Foram incluídos materiais publicados nos últimos 10 anos (2012 a 2022), em língua portuguesa e inglesa. Como



resultado foram selecionados 9 trabalhos compreendidos por artigos científicos, anais de congresso e artigo em capítulo de livro.

Figura 1 - Fases da pesquisa



Fonte Autoria própria.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram selecionados 10 artigos para compor a estrutura deste trabalho, após a leitura na íntegra foram selecionados 9 artigos conforme análises abaixo:

Quadro 1 - Análise dos artigos

Referência	Título	Objetivo	Resultados
Silva <i>et al.</i> (2017)	Aflatoxinas em amendoins comercializados no município de Bacabal-MA	“avaliar a incidência da contaminação por aflatoxinas totais e a microflora em amostras de amendoim comercializadas no município de Bacabal-Maranhão”.	Através do estudo foi possível identificar a contaminação por fungos do gênero <i>Aspergillus sp</i> , <i>Penicillium sp</i> e <i>Cladosporium sp</i> e aflatoxinas em 44% das amostras, utilizando a técnica de Cromatografia em camada delgada de sílica gel F254 e a técnica de plaqueamento para detecção da microflora.
Spinelli, Longoni e Silveira (2018)	Análise microbiológica de amostras de amendoim provenientes do mercado público de Porto Alegre/RS	“avaliar microbiologicamente, quanto à presença de coliformes totais, coliformes termotolerantes, bactérias mesófilas aeróbias, bolores e leveduras, amostras de amendoim torrado (pronto	Foi identificada a presença de bactérias mesófilas aeróbias em todas as amostras coletadas de todos os tipos de armazenagens. As bactérias patogênicas encontradas nas amostras

Referência	Título	Objetivo	Resultados
		para consumo) vendidas no mercado público de Porto Alegre/RS, expostas de três formas diferentes: em dispensador gravitacional, em recipiente comum e embalados da indústria”.	de amendoim torrado foram <i>Bacillus cereus</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> e <i>Staphylococcus sp.</i>
Costa <i>et al.</i> (2020)	Aspectos físico-químicos e microbiológicos de amendoim comercializado em Mossoró Rio Grande do Norte.	“avaliar os aspectos físico-químicos e microbiológicos de amendoim comercializado em Mossoró no Rio Grande do Norte”.	Das 7 amostras analisadas foi identificado bolores e leveduras acima do valor permitido pela ANVISA em apenas uma. Também foi apresentado valores negativos para o teste de coliformes em todas as amostras.
Bonifácio <i>et al.</i> (2015)	Avaliação da contaminação fúngica em amendoim comercializado a granel no município de Ji-Paraná/RO	“avaliar a contaminação por fungos em amendoim comercializados a granel no município de Ji-Paraná/RO, identificando os principais gêneros dos fungos encontrados e, desta forma, avaliar a qualidade do amendoim vendido e fornecido aos consumidores”.	O estudo identificou contaminação por fungos dos tipos: <i>Aspergillus</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Eurotium</i> , <i>Rhizopus</i> e Leveduras através da técnica de plaqueamento direto.
Cavalcante e Oliveira (2022)	Análise de fungos em amendoins comercializados no município de Ipojuca (Pernambuco-Brasil)	“coletar amostras de grãos de amendoim vendidos a granel comercializados no município de Ipojuca (Pernambuco, Brasil) para analisar quanto a presença de fungos com potencial patogênico a humanos, onde simultaneamente será analisada amostra de processamento industrial com comparativo. A partir dos resultados obtidos, verificar se estes produtos são seguros e atendem aos limites estabelecidos pela ANVISA nas normas de segurança e controle de qualidade do alimento”.	Das amostras analisadas foi identificado a presença de crescimento de fungos em todas as amostras. Onde apenas a amostra A1 apresentou presença de bolor pertencente ao gênero <i>Rhizopus sp</i> , enquanto nas demais, foi observado apenas a presença de leveduras.
Modesto, Del Prado e Oliveira (2014)	Deteção molecular de fungos com potencial toxigênico em amostras de amendoim vendidas no comércio varejista de Maringá/PR, Brasil	“realizar a detecção molecular de fungos do gênero <i>Aspergillus</i> com potencial toxigênico em amostras de amendoim vendidas no comércio varejista da cidade de Maringá/PR, Brasil, através da técnica de RFLP/PCR, com amplificação da região	Das 50 amostras coletadas, 27 (54%) estavam contaminadas por fungos do gênero <i>Aspergillus</i> . Em apenas uma amostra foram detectadas as aflatoxinas B1, B2, G1 e G2. Onde o valor obtido do somatório total das aflatoxinas foi de



Referência	Título	Objetivo	Resultados
		intergênica aflR-aflJ do DNA fúngico”.	27,74µg/kg, sendo acima do valor máximo estabelecido por lei.
Aguiar e Santos (2013)	Incidência de aflatoxinas nos amendoins e derivados poderia ocasionar risco à saúde humana?	“mostrar, através de revisão literária, a incidência e o poder de toxicidade das aflatoxinas presentes nos amendoins e derivados e seus prejuízos à saúde humana”.	Observou-se uma alta incidência de aflatoxinas em vários estados do Brasil, onde as mesmas trazem risco à saúde humana, sendo negligenciadas pelas autoridades e desconhecidas pela população.
Santos <i>et al.</i> (2018)	Occurrence and exposure assessment to aflatoxins in peanuts commercialized in the northwest of Parana, Brazil	“avaliar a ocorrência e avaliação dietética da população a aflatoxinas em amendoim comercialmente disponível no noroeste do Estado do Paraná, Brasil, no período de maio de 2013 a abril de 2017”.	De 104 amostras analisadas, 24% estavam contaminadas por aflatoxinas no qual 20 amostras estavam com contaminação acima de 20µg/kg.
Pereira <i>et al.</i> (2018)	Pesquisa de aflatoxinas e fungos toxigênicos em amendoins comercializados em Curitiba/PR e região metropolitana	“avaliar a presença de aflatoxinas e fungos toxigênicos em amendoins crus a granel comercializados na cidade de Curitiba-PR e região metropolitana, Brasil”.	As amostras analisadas com o kit AflaCheck® foram negativas para detecção de aflatoxinas B1, B2, G1, G2. De 10, 8 amostras foram submetidas a pesquisa por fungos toxigênicos cultivadas em Ágar Sabouraud, todas foram positivas.

Fonte: Autoria própria.

O estudo de Bonifácio *et al.*, (2015) teve como objetivo avaliar a contaminação por fungos, além de identificar os principais gêneros encontrados no município de Ji-Paraná/RO. Foram coletadas 4 amostras em 4 estabelecimentos diferentes (n=16), para a pesquisa utilizou-se a técnica de plaqueamento direta e a indireta, esta última não mostrou resultados relevantes.

Nos resultados de Bonifácio *et al.*, (2015) foram detectados a presença de fungos dos gêneros: *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Penicillium*, *Eurotium*, *Rhizopus* e Leveduras.

Pereira *et al.* (2018) realizaram um trabalho com a finalidade de avaliar a presença de aflatoxinas e fungos tóxicos em amendoins crus a granel vendidos na região



metropolitana e na cidade de Curitiba, Paraná. O resultado da pesquisa foi negativo para a presença de aflatoxinas B1, B2, G1 e G2, utilizando o kit AflaCheck®.

Os pesquisadores Pereira *et al.* (2018) investigaram também a presença de fungos em 8 amostras, e obtiveram o resultado de 100 % para fungos toxigênicos como: *Rhizopus sp.*, *Aspergillus niger*, *Penicillium sp.* e *Aspergillus sp.* Sendo o primeiro observado em 87,5% (n=7) das amostras, o segundo em 3 amostras (37,5 %), o *Penicillium sp.* e o *Aspergillus sp.* em 2 amostras cada um com 25%. A conclusão do estudo indicou que os fornecedores adotam os padrões estabelecidos pela ANVISA e que alta rotatividade do amendoim diminui a chance de contaminação.

O estudo de Santos *et al.*, (2018) identificou a presença de aflatoxinas em 104 amostras de amendoim integral *in natura* coletados em 3 supermercados e de diferentes marcas, na cidade de Maringá, PR entre maio de 2013 a abril de 2017. Como resultado verificou-se que 24 % das amostras estavam contaminadas por aflatoxinas e 20 amostras apresentaram índices acima de 20µg/kg, que é o limite máximo estabelecido pela ANVISA.

De acordo com a pesquisa realizada por Oliveira e Cavalcante (2022), no qual o objetivo deste estudo foi realizar análises microbiológicas para verificação da presença de fungos com potencial patogênico a humano nas amostras de grãos de amendoim vendidos a granel comercializados no município de Ipojuca (Pernambuco, Brasil). Constatou-se que as amostras de amendoim não apresentavam boa qualidade sanitária, uma vez que apresentavam alta taxa de contaminações fúngicas totais. Em todas as amostras houve presença de crescimento de fungos, como também a presença de *Rhizopus sp* na amostra de amendoim a granel, e outras leveduras nas demais amostras. Porém como não foram identificados fungos produtores de micotoxinas, segundo a RDC nº 274/2002, as amostras analisadas no presente estudo foram vistas como seguras ao consumo, uma vez que não foram identificados fungos produtores de aflatoxinas.

Segundo análise realizada por Oliveira, Modesto e Del Prado (2014), foram avaliadas 50 amostras de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) colhidas do comércio varejista de Maringá/PR, Brasil, através da técnica RFLP/PCR, com amplificação da região intergênica aflR-aflJ do DNA fúngico. Onde os resultados obtidos foram 27 amostras (54 %) contaminados por *Aspergillus sp*, onde a maior porcentagem de contaminação de



amendoim foi em casas de produtos naturais (66 %), em supermercados 6 foram positivos (33 %) e 9 amostras positivas em feiras livres (50 %).

Em pesquisa realizada por Santos e Aguiar (2013), no qual o seu objetivo foi identificar, analisar e divulgar a incidência, os níveis de contaminação e o poder de toxicidade das aflatoxinas presentes nos amendoins e derivados, como também seus prejuízos à saúde humana. Pode-se concluir uma alta incidência de aflatoxinas em vários estados do Brasil, sendo muitas vezes negligenciadas pelas autoridades e desconhecidas pela população, trazendo um elevado risco à saúde da população.

A pesquisa realizada por Silva *et al.* (2017) teve como objetivo avaliar a incidência de contaminação pelas aflatoxinas totais, microfloras identificar os gêneros encontrados nos amendoins vendidos em Bacabal no estado do Maranhão. Nessa pesquisa foram coletados 300g de amendoim com casca e sem casca em supermercados e feiras no mês de dezembro. Os métodos utilizados para identificação foram o quaternamento e a análise. Também foi feito o método de cromatografia delgada para análise toxicológica e plaqueamento para a detecção da microflora. Dessa forma, foi possível identificar a presença dos gêneros *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.* e *Cladosporium sp.* e aflatoxinas nas amostras analisadas.

Spinelli, Longoni e Silveira (2018) fizeram uma pesquisa com o objetivo de realizar uma análise microbiológica para identificar a presença de coliformes totais, coliformes termotolerantes, bactérias mesófilas aeróbias, bolores e leveduras, nas amostras de amendoim torrado comercializados no mercado de Porto Alegre-RS, apresentando três formas diferentes de exposição. Dessa forma, tiveram como resultados a ausência de fungos ou leveduras, porém as bactérias mesófilas e aeróbias e coliformes totais foram encontradas em todos os tipos de armazenagem analisadas. Além disso, as bactérias patogênicas encontradas foram *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus sp*, provavelmente devido à má manipulação dos alimentos e a falta de assepsia nos locais de armazenamento.

Costa *et al.* (2020) realizaram um trabalho tendo como objetivo avaliar os aspectos físico-químicos e microbiológicos dos amendoins vendidos à granel na cidade de Mossoró-RN. Dessa foram retiradas 10 amostras dos amendoins comercializados para análises microbiológicas de coliformes, bactérias mesófilas termotolerantes, bolores e leveduras, e foram realizados estudos de pH e umidade desse alimento. Assim,



após realizadas as análises, os resultados obtidos foram a presença de bolores e leveduras em apenas uma das 7 amostras, e a ausência de coliformes em todas as amostras analisadas, além de que a maioria das amostras coletadas apresentou baixa umidade, não favorecendo o crescimento de microrganismos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos estudos analisados, pode-se verificar que as aflatoxinas possuem elevado risco para a saúde da população. A presença desses fungos nos grãos de amendoim e derivados, possivelmente está associada a contaminação ainda no campo, no armazenamento ou durante a estocagem.

Observa-se que todos os estudos citados acerca do amendoim comercializado, apresentaram algum tipo de contaminação, principalmente por fungos dos gêneros: *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Cladosporium*, *Penicillium*, leveduras e bolores, aflatoxinas B1, B2, G1 e G2, com contaminação acima de 20µg/kg. Como também a presença de bactérias: *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus* sp. Tornando-se de extrema importância a elaboração de medidas de controle na colheita dos grãos de amendoim, no seu armazenamento, e também no transporte.

Deste modo, deve-se efetivar as boas práticas de fabricação e manipulação, mantendo assim a higienização dos locais de produção, de venda e recipientes dos amendoins, garantindo a estabilização das micotoxinas, com o rastreamento e o controle de crescimento de fungos em grãos comercializados

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Professora Lidiane Pinto de Mendonça pelas contribuições neste trabalho.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. F. de; SANTOS, V. F. N. dos. Incidência de aflatoxinas nos amendoins e derivados poderia ocasionar risco à saúde humana? **Revista Científica Linkania Master**, [S. l.], ed. 6, v. 1, n. 7, maio/ago. 2013.



- ARAUJO, Willian D. *et al.* Propriedades físicas dos grãos de amendoim durante a secagem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v. 18, n. 3, p. 279–286, 2014.
- BONIFÁCIO, T. Z. *et al.* Avaliação da contaminação fúngica em amendoim comercializado a granel no município de Ji-Paraná/RO. **South American Journal of basic Education, Technical and Technological**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 17-29, 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 32 de 24 de agosto de 2016. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ed. 164, p. 13, 25 ago. 2016.
- CAVALCANTE, B. D. J.; OLIVEIRA, F. H. P. C. de. Análise de fungos em amendoins comercializados no município de Ipojuca (Pernambuco-Brasil). *In*: SHINOHARA, N. K. S.; OLIVEIRA, F. H. P. C. **Desafios e estratégias para segurança alimentar mundial**. Campina Grande: Editora Ampla, 2022. cap. 2, p. 19-31.
- COSTA, B. J. P. *et al.* Aspectos físicoquímicos e microbiológicos de amendoim comercializado em Mossoró Rio Grande do Norte. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 5, p. 29876-29889, may 2020.
- CUNHA, J. *et al.* Diversidade cultural de bactérias isoladas de nódulos de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) cultivados em solos do Nordeste do Brasil. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 34., 2013, Florianópolis. **Anais [...]**. [S.l.: s.n.], 2013. p. 1-4.
- DING, N. *et al.* Variation in fungal microbiome (mycobiome) and aflatoxin in stored in-shell peanuts at four different areas of China. **Frontiers in Microbiology**, [S. l.], v. 6, Oct. 2015. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2015.01055/full>. Acesso em: 10 mar. 2022.
- MODESTO, N. G.; DEL PRADO, C. C. N.; OLIVEIRA, A. V. de. Detecção molecular de fungos com potencial toxigênico em amostras de amendoim vendidas no comércio varejista de Maringá/PR, Brasil. *In*: MOSTRA INTERNA DE TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 7., 2014, Maringá. **Anais [...]**. Maringá: Unicesumar, 2014. [p. 1-5].
- NORLIA, M.; NOR-KHAIZURA, M. A. R.; SELAMAT, J.; BAKARA, F. A.; RADU, S.; CHIND, C. K. Evaluation of aflatoxin and *Aspergillus* sp. contamination in raw peanuts and peanut-based products along this supply chain in Malaysia. **Food Additives & Contaminants: Part A**, [S. l.], v. 35, n. 9, p. 1787-1802, 2018.
- PEREIRA, B. S. *et al.* Pesquisa de aflatoxinas e fungos toxigênicos em amendoins. **Cadernos da Escola de Saúde**, Curitiba, v.18, n.1, p. 45-55, 2018. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.unibrasil.com.br/index.php/cadernossaude/article/view/4475>. Acesso em: 30 abr. 2022.



- SABINO, M. *et al.* Incidência de aflatoxinas em amendoim e produtos consumidos na cidade de São Paulo, no período de 1980 a 1987. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 49, n. 1, p. 41-44, 1989.
- SANTOS, A. C dos. *et al.* Occurrence and exposure assessment to aflatoxins in peanuts commercialized in the northwest of Parana, Brazil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 48, n. 6, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/PYSGKSYGFJndb8jZsP7QtJp/?lang=en>. Acesso em: 30 abr. 2022.
- SANTOS, F.; MEDINA, P. F; LOURENÇÃO, A. L.; PARISI, J. J. D.; GODOY, I. J. Damage caused by fungi and insects to stored peanut seeds before processing. **Bragantia**, Campinas, v. 75, n. 2, p. 184-192, 2016.
- SHIBAMOTO, Takayuki; BJELDANES, Leonard F. Toxinas Provenientes de Fungos. *In*: SHIBAMOTO, Takayuki; BJELDANES, Leonard F. **Introdução á toxicologia de alimentos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. cap. 7, p. 157-179.
- SILVA, A. F. L.; BRÍGIDO, K. W. S.; FLISTER, K. F. T.; POLISEL, C. G.; SOUSA, W. R.; ALVES, C. M. S. Aflatoxinas em amendoins comercializados no município de Bacabal-MA. **Revista Científica do ITPAC**, Araguaína, v. 10, n. 2, p. 90-95, ago. 2017.
- SPINELLI, L.; LONGONI, L.; SILVEIRA, A. B. da. Análise microbiológica de amostras de amendoim provenientes do mercado público de Porto Alegre/RS. **Revista de Ciências Ambientais**, Canoas, v. 12, n. 2, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18316/rca.v12i2.4365>. Acesso em: 30 abr. 2022.
- TUCUNDUVA, S. **Tabela de Composição de Alimentos**. 4. ed. São Paulo: Manole, 2013.
- VOTRE, Sebastião Josué; PEREIRA, Vinícius Carvalho. Artigo científico e monografia. *In*: VOTRE, Sebastião Josué; PEREIRA, Vinícius Carvalho. **Redação de textos acadêmicos**: volume único. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2011. p. 247-294.



SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA COMO RECURSO PARA MELHOR DESEMPENHO FÍSICO E HIPERTROFIA

CREATINE SUPPLEMENTATION AS A RESOURCE FOR IMPROVING PHYSICAL PERFORMANCE AND HYPERTROPHY

DOI: 10.51859/AMPLA.DES2325-21

Lucas Frota de Carvalho ¹

Juliana Jéssica Barros de Carvalho ²

Sara Frota de Carvalho ³

Rute Vieira de Sousa ⁴

Lianna Cavalcante Pereira ⁵

¹ Nutricionista. Centro Universitário Maurício de Nassau - Uninassau

² Nutricionista. Centro Universitário Maurício de Nassau - Uninassau

³ Graduanda do curso de Medicina. Universidade Estadual do Ceará – UECE

⁴ Nutricionista. Especialista em Cancerologia pelo Instituto do Câncer do Ceará - ICC

⁵ Nutricionista. Mestre em Ciências Médicas. Universidade Federal do Ceará - UFC

RESUMO

A creatina é um aminoácido amplamente utilizado por praticantes de exercício resistido, a fim de melhorar o desempenho físico e hipertrofia. Por isso, é fundamental que sejam estudados os efeitos ergogênicos dessa substância, assim como a sua eficácia. Este trabalho se propôs a identificar se haveria um aumento do desempenho e a hipertrofia de indivíduos em uso da suplementação de creatina. Trata-se de uma revisão narrativa de literatura. Foram analisados artigos 18 artigos disponíveis nas bibliotecas eletrônicas Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e nas bases de dados Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), e Latin American and Caribbean Health Sciences Literature (Lilacs). A suplementação de creatina tem efeito ergogênico e é capaz de aumentar o desempenho físico e a hipertrofia.

Palavras-chave: Creatina. Hipertrofia. Força Muscular. Treinamento De Resistência.

ABSTRACT

Creatine is an amino acid used by practitioners of resistance exercise, in order to improve physical performance and hypertrophy. Therefore, it is essential to study the ergogenic effects of this substance, as well as its effectiveness. This work aims to identify whether there is an increase in performance and hypertrophy according to the use of creatine supplementation. It is a narrative literature review. 18 articles were published, available in the electronic libraries Scientific Electronic Library Online (SciELO) and Virtual Health Library (VHL) and in the databases Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), and Latin American and Caribbean Literature in Sciences (Lilacs). Creatine supplementation has an ergogenic effect and is able to increase physical performance and hypertrophy.

Keywords: Creatine. Hypertrophy. Muscle strength. Resistance Training.



1. INTRODUÇÃO

A atividade física está cada vez mais em evidência entre as diferentes camadas sociais e nas diversas faixas etárias. Porém, o culto ao físico se evidencia principalmente entre os jovens. Essa busca por uma boa performance e boa aparência, gera uma necessidade em buscar recursos disponíveis para a obtenção do corpo atlético. Diante disso, nos últimos anos houve um grande aporte de novas informações sobre o uso de recursos ergogênicos para melhorar o físico, dentre esses recursos a creatina encontra-se em lugar de destaque (LIZ; ANDRADE, 2016).

Tendo-se em vista a constante busca por melhorar o físico, o desempenho esportivo e a recuperação pós exercício, observa-se que os recursos ergogênicos têm sido cada vez mais utilizados, pois esses recursos são artifícios e métodos que tem como objetivo auxiliar na melhoria desse desempenho físico. O termo "agente ergogênico" abrange efeito fisiológico, nutricional ou farmacológico. Os agentes ergogênicos nutricionais são aplicados a estratégias utilizadas pelo consumo de nutrientes que se mostram eficazes, quanto ao seu consumo (OLIVEIRA et al., 2017).

A creatina possui benefícios além do desempenho esportivo, estudos sugerem que a creatina tem ação antioxidante, hipoglicemiante e como tampão energético, além de funções terapêuticas em indivíduos com diabetes mellitus, insuficiência cardíaca congestiva e distrofias musculares. Estudos também comprovam que a suplementação de creatina sem treinamento associado, em idosos, pode melhorar a resistência e a força dos músculos e dos ossos, ajudando assim, a diminuir a perda no desempenho funcional das tarefas diárias (MOON et al., 2013).

Em 2003, a SBMEE publicou uma única diretriz nacional sobre suplementos alimentares. Essa diretriz não recomendava o uso da suplementação de creatina nem mesmo em atletas. Porém, atualmente há vários estudos que comprovam os efeitos desse aminoácido na melhora da massa muscular combinada ao treinamento de força (GUALANO; ACQUESTA; UGRINOWITSCH; TRICOLI; SERRÃO; LANCHÁ JUNIOR, 2010).

A suplementação de creatina pode aumentar a concentração total deste aminoácido no corpo, assim possivelmente facilitando a geração intramuscular de creatina fosfato e a subsequente formação de ATP, em especial nas fibras musculares de contração rápida, com isso possivelmente aumentando a capacidade atlética



anaeróbica alática componente fundamental em provas de curta duração e alta intensidade (LEITE; SOUSA; SILVA, 2015).

O uso de suplementos de creatina contribui para a obtenção de resultados como: aumento do volume celular, melhora da definição muscular (drenando o líquido extracelular, para dentro da célula), acréscimo da energia armazenada, aumentando assim, a força e a resistência muscular. Por fim, conclui-se que a creatina pode ser usada na suplementação de indivíduos saudáveis que buscam aumento na força e resistência muscular, principalmente em exercícios resistidos (GUALANO; ACQUESTA; UGRINOWITSCH; TRICOLI; SERRÃO; LANCHÁ JUNIOR, 2010).

No desempenho anaeróbico, a creatina apresenta efeitos positivos, em relação a diminuição da fadiga e hipertrofia. Seu uso apresenta eficácia observando o uso em exercícios de alta intensidade, curta duração com pequenos intervalos entre as séries. Há certa discussão a respeito da origem de massa magra, devido ao fator responsável por essa hipertrofia, se está relacionado à uma retenção hídrica ou um verdadeiro ganho de massa magra. Existem evidências que comprovam que a suplementação de creatina acompanhada ao treinamento de força resulta em aumento significativo relacionados à essa hipertrofia, maiores do que quando a suplementação ou treino ocorrem, isoladamente (KRAEMER; LOONEY; MARTIN; RATAMESS; VINGREN; FRENCH; HATFIELD; FRAGALA; SPIERING; HOWARD, 2013).

Diante do exposto, faz-se necessária uma atualização sobre o uso da suplementação de creatina, pois a maior porção de quem utiliza esta suplementação é composta por jovens que buscam melhor performance no desempenho físico e que desejam ganho de massa muscular, em sua maioria praticantes de musculação. Assim, para a realização da revisão de literatura foi formulada a seguinte pergunta norteadora: “O uso da suplementação de creatina ajuda no desempenho físico e ganho de massa muscular?”

A suplementação de creatina está sendo mais frequente nos últimos anos. O aumento da comercialização e do uso deste produto por praticantes de atividades resistidas e de alto desempenho tem como causa o desejo destes indivíduos por melhores resultados no ganho de massa magra e de força, assim é necessário que se estude o impacto dessa suplementação no organismo, principalmente pelo uso indiscriminado.



Por mais que não haja nenhuma lei no Brasil que regule a venda de recursos ergogênicos nutricionais, é necessário a prescrição deste suplemento por profissional capacitado, sendo observado o constante uso por indicação de amigos, educadores físicos ou até mesmo por auto prescrição. Tendo em vista que por muitas vezes não se sabe ao certo os efeitos causados no organismo, principalmente a longo prazo.

Devido às divergências na literatura quanto a capacidade e sobre seu potencial ergogênico. É de suma importância estudar a ação do uso da suplementação de creatina na melhora do desempenho, ou mesmo, se tem algum efeito maléfico sobre o organismo, e a quantidade necessária para melhorar o desempenho físico na prática esportiva, em especial a musculação, onde o objetivo maior é a hipertrofia e otimização da força.

Este trabalho é uma revisão narrativa da literatura e tem como objetivo analisar, com uma abordagem qualitativa, os dados e os estudos acerca da relação entre a suplementação de creatina, desempenho físico e hipertrofia. Foram pesquisados artigos científicos que tivessem como tema principal a creatina, considerações sobre sua utilização e a relação do seu uso com o ganho de massa muscular.

Buscou-se artigos originais, escritos nos idiomas português, inglês, espanhol e francês, publicados preferencialmente, entre os anos de 2015 a 2020. Foram analisados artigos originais disponíveis nas bibliotecas eletrônicas: *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Além das bases de dados: *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) e *Latin American and Caribbean Health Sciences Literature* (Lilacs).

A pesquisa eletrônica inicial, dada por meio das plataformas de busca, utilizou os descritores: “Creatina”, “Hipertrofia”, “Força Muscular” e “Treinamento de Resistência”, assim como seus pares em inglês, obtendo 17 artigos publicados nos últimos cinco anos. Houve, então, a leitura dos títulos e resumos dos trabalhos, a fim de excluir os que não eram relevantes para a temática desta revisão.

Assim, restaram cinco artigos pertinentes ao tema, no entanto, dois deles eram artigos de revisão e, por isso, foram excluídos. Ocorreu, em seguida, a leitura e análise dos três artigos selecionados. Além deles, foram verificadas outras referências citadas



de estudos recuperados e revisões anteriores para identificar artigos adicionais elegíveis que pudessem ser relevantes para a produção deste trabalho.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. CREATINA

O ácido α -metil guanidino acético, popularmente conhecido como creatina, é um metabólito derivado de aminoácidos encontrado principalmente na musculatura esquelética, sua presença no organismo depende tanto da síntese endógena quanto da ingestão dietética, através do consumo de carne vermelha, peixes ou suplemento. Essa amina de ocorrência natural é sintetizada endogenamente pelo fígado, rins e pâncreas, a partir dos aminoácidos glicina e arginina. Ela está presente no organismo humano em duas formas: fosforilada, que corresponde a 30 a 40%, e livre (GUALANO et al., 2010).

Cerca de 95% da creatina é armazenada no sistema músculo esquelético, os outros 5% distribuem-se no coração, músculos lisos, cérebro e testículos (TERJUNG, et al., 2000). Em 1992, houve a primeira publicação científica sobre a suplementação de creatina (GUALANO et al., 2010; HARRIS; SODERLUND; HULTMAN, 1992), que foi ao encontro dos depoimentos sobre sua utilização por atletas de alto nível. Desde então, as vendas de creatina e a realização de pesquisas na área aumentaram substancialmente (CLOSE et al., 2016).

Estudos recentes mostram que a saturação de creatina de 20 gramas por dia, durante 5 a 7 dias promoveu aumento nas concentrações de creatina muscular. Nesse contexto, fez-se necessário investigar o efeito dessa suplementação, uma vez que a ressíntese de adenosina trifosfato (ATP) poderia elevar o rendimento físico e a hipertrofia (FALCÃO, 2016). Isso acontece porque apesar de a maior parte do Adenosina trifosfato ser criada em função de oxidação de fosforilação na mitocôndria, a reação reversa de CK tem capacidade de prover ATP complementar (ANDRES et al., 2017).

2.2. CREATINA NO DESEMPENHO FÍSICO

Nos últimos anos, a creatina está sendo cada vez mais utilizada na dieta de atletas ou praticantes de exercício físico com o intuito de melhorar a performance e aumentar a massa muscular. Muitas vezes esses indivíduos buscam o consumo de



suplementos alimentares, visando maior força e rendimento físico, ou apenas estética. Porém o uso indiscriminado, muitas vezes sem o real conhecimento dos benefícios, ou riscos que podem trazer, devido à superdosagem ou predisposições genéticas. Tal ato, gera preocupação uma vez que o uso indevido de suplementos pode trazer prejuízos à saúde do consumidor (COSTA; ROCHA; QUINTÃO, 2013). É necessário ressaltar que o uso de suplementos alimentares deve estar relacionado a uma alimentação adequada e sua prescrição apenas deve ser feita por nutricionista, conforme a necessidade do indivíduo (PARRA; PALMA; PIERUCCI, 2011).

O estudo de Costa e colaboradores (2013) selecionou, através de critérios de elegibilidade, 10 ensaios clínicos e, dentre eles, 9 apresentaram melhoras significativas nos níveis de força muscular após intervenção com a suplementação de creatina em praticantes de musculação.

Há fortes indícios observados através de pesquisas que a suplementação de creatina aumenta as concentrações intramusculares de creatina, o que leva a melhorias observadas no desempenho físico de alta intensidade, também foi observado melhor recuperação muscular após o exercício, assim prevenindo lesões e mantendo a termorregulação (KREIDER et al, 2017).

Os níveis de creatina muscular são elevados em aproximadamente 20% quando há a suplementação oral de creatina, que pode ser por protocolos de carga (20 gramas por dia durante 5 dias, em doses divididas) ou por períodos mais longos em dose de manutenção (3 gramas por dia durante 4 semanas). Apesar da comercialização de outros compostos de creatina, o monohidrato de creatina permanece como uma forma eficaz de creatina suplementar, sua captação muscular é aprimorada quando há a sua co-ingestão com carboidrato (BUFORD et al., 2007).

A suplementação de creatina pode, ao aumentar o reservatório de fosfocreatina muscular, promover uma rápida regeneração de ATP durante sessões curtas de exercícios de alta intensidade, isso ocorre principalmente quando esses exercícios são repetidos com curtos intervalos de recuperação. Ao fazer isso, o uso da creatina exógena pode melhorar o desempenho em esportes que tenham esse padrão de trabalho, assim como pode aumentar cronicamente a capacidade do atleta para realizar sessões de treinamento desta natureza (BUFORD et al., 2007).



Ainda, a suplementação de creatina pode ser benéfica para a saúde da população idosa (GUALANO et al., 2012). E, apesar do receio em relação à segurança dessa substância, diversos estudos dos protocolos de suplementação de creatina foram realizados e não encontraram evidências de aumento dos riscos à saúde, relataram, na verdade, prevalência diminuída ao invés de aumentada de danos musculares e de termorregulação prejudicada associada ao exercício (DALBO et al., 2008).

A creatina pode não apenas melhorar o desempenho físico durante o exercício, como também pode ser eficaz na prevenção e redução da gravidade de lesões musculares, assim melhorando a reabilitação de lesões e ajudando praticantes de exercício de força a tolerar cargas mais pesadas (KREIDER et al., 2017).

2.3. CREATINA NA HIPERTROFIA

A suplementação de creatina auxilia na hipertrofia e proporciona melhor resistência em exercícios resistidos em adultos (LIZ; ANDRADE, 2016).

Um aumento na musculatura pode ser alcançado pela ingestão de 20 g creatina por dia por 4 ou 5 dias ou 3 g creatina por dia por 1 mês (fase de carregamento). Posteriormente, um nível elevado de creatina piscina nos músculos pode ser mantido com um suplemento diário de 2 a 3 g de creatina (fase de manutenção). Contudo, existe uma grande variabilidade individual na extensão da creatina aumento dos músculos, variando de 0 a 40%. Em treinamento de resistência, os praticantes utilizam a creatina pois existem muitas evidências que há um ganho de hipertrofia no músculo esquelético (LANHERS et al., 2017).

Embora a carga de creatina esteja mais associada a esportes que envolvem aumento de massa muscular, força, potência ou atividade intermitente, outras ações menos exploradas na osmolaridade celular (por exemplo, aumentos na expressão gênica e armazenamento de glicogênio) podem estender seu valor a outros esportes ou exercícios cenários (SAFDAR; YARDLEY; SNOW; MELOV, 2008).

De acordo com o ensaio clínico randomizado de NUNES et al. (2017), que teve como amostra homens treinados em resistência, a suplementação de creatina produz efeitos hipertróficos não uniformes entre os segmentos corporais, visto que a hipertrofia está potencializada em membros superiores. Os autores levantam a possibilidade de que as melhorias de desempenho já observadas nos usuários de



creatina suplementar poderiam ocorrer em decorrência do maior acréscimo de massa muscular nesses indivíduos.

Já o ensaio clínico randomizado de Bernat et al. (2019) concluiu que a adição de suplementação de creatina em homens que realizam treino de resistência de alta velocidade aumentou a força muscular da amostra, em especial do leg press e a força total da parte inferior do corpo. Esses achados podem ter implicações práticas para o desenho de intervenções anti-sarcopênicas para homens idosos.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos artigos analisados, conclui-se que, visando maior força e rendimento físico ou estética, muitos indivíduos fazem uso da suplementação de creatina, que tem efeito ergogênico e é capaz de aumentar o desempenho físico e a hipertrofia. Apesar disso, ainda não há consenso se a hipertrofia muscular nesses usuários ocorre devido ao aumento do desempenho físico ou vice-versa.

Observou-se, ainda, que a hipertrofia é otimizada pela suplementação de creatina aliado ao treinamento resistido, em membros superiores mais do que membros inferiores, isso se deve ao fato de existirem mais fibras rápidas nos músculos esqueléticos superiores.

REFERÊNCIAS

- ANDRES, Susanne et al. Creatine and creatine forms intended for sports nutrition. **Molecular Nutrition & Food Research**, [S.L.], v. 61, n. 6, p. 1-18, 30 mar. 2017. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/mnfr.201600772>
- BERNAT, Patrick et al. Effects of high-velocity resistance training and creatine supplementation in untrained healthy aging males. **Applied Physiology, Nutrition, And Metabolism**, [S.L.], v. 44, n. 11, p. 1246-1253, nov. 2019. Canadian Science Publishing. <http://dx.doi.org/10.1139/apnm-2019-0066>
- BUFORD, Thomas et al. International Society of Sports Nutrition position stand: creatine supplementation and exercise. **Journal Of The International Society Of Sports Nutrition**, [S.L.], v. 4, n. 1, p. 1-8, 30 ago. 2007. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1186/1550-2783-4-6>.
- COSTA, D. C.; ROCHA, N. C. A.; QUINTÃO, D. F. Prevalência do uso de suplementos alimentares entre praticantes de atividade física em academias de duas cidades



do Vale do Aço/MG: fatores associados. **RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 7, n. 41, 4 nov. 2013.

CLOSE, G.L.; HAMILTON, D.L.; PHILP, A.; BURKE, L.M.; MORTON, J.P.. New strategies in sport nutrition to increase exercise performance. **Free Radical Biology And Medicine**, [S.L.], v. 98, p. 144-158, set. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2016.01.016>.

DALBO, V J et al.. Putting to rest the myth of creatine supplementation leading to muscle cramps and dehydration. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 42, n. 7, p. 567-573, 18 abr. 2008. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsm.2007.042473>.

GUALANO, Bruno; ACQUESTA, Fernanda Michelone; UGRINOWITSCH, Carlos; TRICOLI, Valmor; SERRÃO, Júlio Cerca; LANCHÁ JUNIOR, Antonio Herbert. Efeitos da suplementação de creatina sobre força e hipertrofia muscular: atualizações. : atualizações. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [s.l.], v. 16, n. 3, p. 219-223, jun. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-86922010000300013>.

GUALANO, Bruno; ROSCHEL, Hamilton; LANCHÁ, Antonio Herbert; BRIGHTBILL, Charles E.; RAWSON, Eric S.. In sickness and in health: the widespread application of creatine supplementation. *Amino Acids*, [S.L.], v. 43, n. 2, p. 519-529, 19 nov. 2011. **Springer Science and Business Media LLC**. <http://dx.doi.org/10.1007/s00726-011-1132-7>.

HARRIS, Roger C.; SÖDERLUND, Karin; HULTMAN, Eric. Elevation of creatine in resting and exercised muscle of normal subjects by creatine supplementation. **Clinical Science**, [S.L.], v. 83, n. 3, p. 367-374, 1 set. 1992. Portland Press Ltd.. <http://dx.doi.org/10.1042/cs0830367>.

VINGREN, Jakob L.; FRENCH, Duncan N.; HATFIELD, Disa L.; FRAGALA, Maren S.; SPIERING, Barry A.; HOWARD, Robert L.. Changes in Creatine Kinase and Cortisol in National Collegiate Athletic Association Division I American Football Players During a Season. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, [s.l.], v. 27, n. 2, p. 434-441, fev. 2013. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1519/jsc.0b013e318281d1b0>.

KREIDER, Richard B et al. International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. **Journal Of The International Society Of Sports Nutrition**, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 1-18, 3 jan. 2017. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1186/s12970-017-0173-z>.

LANHERS, Charlote C et al. Creatine Supplementation and Upper Limb Strength Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis. v.47, n. 1, p. 163–173, 2017. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0571-4>

- LEITE, Mariana et al. CREATINA: ESTRATÉGIA ERGOGÊNICA NO MEIO ESPORTIVO. UMA BREVE REVISÃO. **Revista de Atenção à Saúde**, [s. l.], v. 13, n. 43, p. 52-60, 2015. <https://doi.org/10.13037/rbcs.vol13n43.2539>
- LIZ, Carla Maria de; ANDRADE, Alexandro. Análise qualitativa dos motivos de adesão e desistência da musculação em academias. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, [S.L.], v. 38, n. 3, p. 267-274, jul. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbce.2015.11.005>.
- OLIVEIRA, Ludmila Miranda et al. Efeitos da suplementação de creatina sobre a composição corporal de praticantes de exercícios físicos: uma revisão de literatura. RBNE - **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 11, n. 61, p. 10-15, 1 jan. 2017.
- MOON, Anna; HEYWOOD, Lara; RUTHERFORD, Stephen; COBBOLD, Christian. Creatine Supplementation: can it improve quality of life in the elderly without associated resistance training?. : Can it Improve Quality of Life in the Elderly without Associated Resistance Training?. **Current Aging Science**, [s.l.], v. 6, n. 3, p. 251-25 31 dez. 2013. Bentham Science Publishers Ltd.. <http://dx.doi.org/10.2174/1874609806666131204153102>.
- NUNES, João Pedro et al.. Creatine supplementation elicits greater muscle hypertrophy in upper than lower limbs and trunk in resistance-trained men. **Nutrition And Health**, [S.L.], v. 23, n. 4, p. 223-229, dez. 2017. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0260106017737013>.
- PARRA, Renata Marques Toews; PALMA, Alexandre; PIERUCCI, Anna Paola Trindade Rocha. Contaminação de suplementos dietéticos usados para prática esportiva: uma revisão de literatura. : uma revisão de literatura. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, [s.l.], v. 33, n. 4, p. 1071-1084, dez. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-32892011000400018>.
- SAFDAR, Adeel; YARDLEY, Nicholas J.; SNOW, Rodney; MELOV, Simon; TARNOPOLSKY, Mark A.. Global and targeted gene expression and protein content in skeletal muscle of young men following short-term creatine monohydrate supplementation. **Physiological Genomics**, [S.L.], v. 32, n. 2, p. 219-228, jan. 2008. American Physiological Society. <http://dx.doi.org/10.1152/physiolgenomics.00157.2007>.
- TERJUNG; Ronald et al. The physiological and health effects of 2. oral creatine supplementation. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, [s.l.], v. 32, n. 3, p. 706-717, 2000.



INTOLERÂNCIAS AO GLÚTEN E RESTRIÇÃO ALIMENTAR DO TRIGO (*TRITICUM DURUM*)

GLUTEN INTOLERANCES AND WHEAT FOOD RESTRICTION (*TRITICUM DURUM*)

DOI: 10.51859/AMPLA.DES2325-22

Juliana Bispo Gonçalo ¹

Thiago Bruno Souto de Oliveira Ferraz ²

Neide Kazue Sakugawa Shinohara ³

¹ Bacharel em Nutrição. Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

² Bacharel em Educação Física. Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA.

³ Docente do Departamento de Tecnologia Rural. Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE.

RESUMO

Nos territórios do Egito antigo e da mesopotâmia, os cereais eram os alimentos básicos, e que na expressão hebraica “comer uma refeição” significava “comer pão”, sendo o trigo e a cevada os principais cereais da alimentação. Apesar do trigo fazer parte da alimentação humana a milênios, na dietética atual a recomendação é a restrição total para os casos de pacientes celíacos. Os casos de intolerância ao glúten, dividem-se em três condições clínicas: a doença celíaca, alergia ao trigo e a sensibilidade ao glúten não celíaca. A intolerância ao glúten é uma condição de inflamação intestinal crônica em indivíduo geneticamente predisposto, caracterizado pela intensa resposta imunológica às proteínas formadoras do glúten. A presença do glúten leva a atrofia das vilosidades intestinais, má absorção dos nutrientes e uma variedade de manifestações clínicas de desconforto e incapacidade física: diarreia crônica, distensão abdominal e flatulência, anemia ferropriva, atrofia dos músculos, dermatites, fragilidade óssea, comprometimento do fígado, sistema nervoso, reprodutivo e endócrino. A rapidez no diagnóstico, propiciará melhor qualidade de vida do paciente com menor prejuízo nutricional.

Palavras-chave: Intolerância alimentar. Doença Celíaca. Alergia a trigo.

ABSTRACT

In the territories of Ancient Egypt and Mesopotamia, cereals were the basic food and in the Hebrew expression “to eat a meal” means “to eat bread”, with wheat and barley being the main cereals in the diet. Although wheat has been part of human food for millennia, in current diets, the recommendation is total restriction for cases of celiac patients. Cases of gluten intolerance are divided into three clinical conditions: celiac disease, wheat allergy and non-celiac gluten sensitivity. Gluten intolerance is a condition of chronic intestinal inflammation in a genetically predisposed individual, characterized by an intense response in the immune system to gluten-forming proteins. The presence of gluten leads to atrophy of the intestinal villi, malabsorption of nutrients and a variety of clinical manifestations of discomfort and physical disability: chronic diarrhea, abdominal distention and flatulence, iron deficiency anemia, muscle atrophy, dermatitis, bone fragility, liver impairment, nervous system, reproductive and endocrine systems. The speed of diagnosis will provide a better quality of life for the patient with less nutritional damage.

Keywords: Food intolerance. Celiac disease. Wheat allergy.



1. INTRODUÇÃO

O interesse da indústria alimentícia sobre novos produtos para atender um mercado cada vez mais exigente, vem crescendo bastante nos últimos anos, assim como a busca por alimentos menos calóricos, comprovada funcionalidade e mais protetivos frente as doenças degenerativas. A busca por novos produtos que possam ser consumidos pelos mais diversos públicos, incluindo em especial as pessoas com alergias e intolerâncias alimentares, doenças de origem alimentar enfrentam aumento de casos clínicos em todas as faixas etárias nas últimas décadas na população mundial (AGUILAR, SERRA, 2020; DOMENE, 2018).

Gasbarrini e Mangiola (2014) citam que alimentos como cereais, em particular o trigo e os derivados, como exemplo o pão, são descritos como alimentos fundamentais na alimentação humana em todo o mundo, principalmente em dietas mediterrâneas. O trigo garantiu uma transição alimentar e sobrevivência em culturas humanas tão antigas na Mesopotâmia e Egito Antigo, alimento presente em quase todas as refeições no decorrer do dia (JACOB, 2003). Inclusive, a parábola do trigo é descrita na bíblia cristã como um elemento espiritual do bem para separar do joio, este último é uma comparação figurativa como erva daninha ou da representação do mal (FLANDRIN, MONTANARI, 2018; SILVA *et al.*, 2022).

Apesar do consumo intenso e milenar do trigo por povos antigos, é fato que ocorreu o crescente aparecimento de reações adversas ao consumo das proteínas do glúten. Assim, levanta-se o questionamento do porquê desta composição proteica ser tóxica, para um público que só aumenta com quadros dessa intolerância alimentar. Uma hipótese se dá pela seleção de variedades de trigo com maior teor de glúten e de cultivares mais tolerantes às intempéries e estresses de cultivo, atendendo as necessidades tecnológicas para grandes produções, visando o aumento das propriedades reológicas do glúten, cumprindo interesses econômicos da indústria alimentícia mundial (SAPONE *et al.*, 2012).

O glúten é um conjunto de proteínas prolaminas insolúveis em água e solúveis em álcool. As prolaminas mais presentes no glúten são a gliadina e glutenina, que são abundantemente encontradas no trigo. Em outros cereais essas prolaminas recebem



outros nomes, na aveia são chamadas de avenina, na cevada são as hordeína e no centeio a secalina (ALJADA *et al.*, 2021).

Na indústria da panificação, a formação e estabilidade do glúten é fase importante para o crescimento da massa através da retenção do gás; características externas do pão (aspecto e cor da crosta), características internas (cor, textura e uniformidade do miolo), as reações física e química promovem assim sabores e aromas característicos de produtos panificados (ARAÚJO *et al.*, 2007; DOMODARAN, PARKIN, 2018). O pão é um alimento popular e muito importante para o desenvolvimento da sociedade e economia brasileira, pois além de ser um produto acessível por não apresentar elevado custo, tem grande aceitação sensorial em todos os estratos sociais (CASSETA *et al.*, 2022).

Estima-se que numa dieta ocidental o consumo médio de glúten varie entre 5 a 20g/dia e este consumo implica em vários efeitos ao corpo humano, como desconfortos digestivos, respiratórios e cutâneos (BIESIEKIERSKI, 2017; ORTIZ, VALENZUELA, LUCERO, 2017).

Dentre as intolerâncias ao glúten tem-se a doença celíaca (DC), sendo uma enteropatia autoimune crônica do intestino delgado ocasionada pelo glúten e prolaminas em indivíduos geneticamente susceptíveis, a alergia ao trigo (AT), sendo uma reação imunológica adversa às proteínas do trigo em geral e a sensibilidade ao glúten não celíaca (SGNC), onde há a ocorrência de sintomas provocados pela ingestão do glúten, com a ausência de anticorpos celíacos específicos e atrofia vilosa celíaca clássica (LECCIONI *et al.*, 2017).

O objetivo deste capítulo foi o de realizar levantamento sobre o breve histórico da cultura do trigo, os quadros clínicos decorrentes da intolerância aos componentes proteicos do trigo e como a dietética mundial recomenda a restrição parcial ou total deste cereal, junto aos pacientes que apresentam diferentes graus de intolerância às proteínas formadoras do glúten.

2. METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão bibliográfica com o objetivo de analisar a literatura atual sobre as afecções causadas pelo trigo no corpo humano. O estudo foi feito através



de pesquisas em bases de dados científicos eletrônicos no período de 2003 a 2022, nas plataformas Scielo e PubMed. Foram incluídas nas buscas as palavras-chave: “doença celíaca”, “intolerância ao glúten”, “sensibilidade ao glúten não celíaca”, “alergia ao trigo”, “restrição dietética”, nas línguas inglesa, portuguesa e espanhola.

Inicialmente foi realizado a leitura dos resumos dos artigos para verificação se atendia ao objetivo da proposta, e posteriormente foi realizado a busca dos artigos completos para identificar as informações completas da pesquisa/levantamento bibliográfico. Por fim, foi feita a construção da redação, agrupando as informações de forma coesa, para atender a temática proposta da pesquisa.

3. REVISÃO DA LITERATURA

Acredita-se que os primeiros grãos cultivados na antiguidade foram os cereais, como trigo, cevada, arroz, milho. O cultivo do trigo tem registros pré-históricos, já era o alimento básico do homem no Egito antigo em meados de 3000 a.c. O trigo era utilizado como moeda de troca antes mesmo da era cristã, era um cereal nobre, preferido pelos ricos, enquanto os menos abastados consumiam a cevada (FLANDRIN, MONTANARI, 2018).

Porém apenas em 1888 o Dr. Samuel Gee na Grã-Bretanha, foi o primeiro médico a realizar a descrição clínica completa da doença celíaca, informando um quadro perturbador de crianças pequenas com estômagos inchados, diarreia crônica e comprometimento do crescimento, indicando que a doença poderia estar relacionada à alimentação. Somente durante a segunda guerra mundial que um médico holandês chamado Willem K. Dicke, conseguiu fechar a questão de que os alimentos contendo trigo, estavam relacionados à doença celíaca. Como o exército alemão tentaram forçar a submissão dos holandeses, bloqueando as remessas de alimentos, dentre esses o trigo. Os soldados holandeses tiveram que consumir alimentos locais como batatas e hortaliças, onde os pacientes internados que eram celíacos apresentaram melhoras espetaculares, sinalizando o caminho para o controle da doença (SCHWARCZ, 2008).

No Brasil, o consumo de pães ocorre desde o início da colonização no século XVI, devido aos hábitos alimentares dos portugueses que perdura até hoje. Vários estudos têm sido realizados com a finalidade de melhorar o valor nutritivo dos pães,



principalmente quanto ao teor e qualidade proteica, além do conteúdo de minerais, vitaminas e fibras alimentares (SILVA *et al.*, 2022). O segmento de panificação está entre os seis maiores segmentos da indústria do Brasil, com participação de 36% na indústria de produtos alimentares e 6% na de transformação. Aproximadamente existem 63 mil panificadores que fazem parte do mercado de panificação no Brasil, propiciando o consumo per capita do brasileiro em 22,61 kg de pães por ano (SEBRAE, 2017).

3.1. O QUE É INTOLERÂNCIA AO GLÚTEN

A intolerância ao glúten é uma condição de inflamação intestinal crônica em indivíduos geneticamente predisposto, caracterizado pela intensa resposta imunológica às proteínas formadoras do glúten, presentes em alguns cereais, especialmente a farinha de trigo, que compõem um grande repertório dos produtos de panificação, representando a maior fonte natural de prolaminas, com capacidade inflamatória na dieta humana. A presença do glúten leva a atrofia das vilosidades intestinais, má absorção dos nutrientes e uma variedade de manifestações clínicas de desconforto e incapacitante para desenvolver atividades rotineiras (DOMENE, 2018; GIOVANELLA, SCHLABITZ, SOUZA, 2013; GONÇALVES *et al.*, 2022).

Quando se fala em intolerância ao glúten, pode-se dividir em três condições clínicas distintas: a doença celíaca, a alergia ao trigo e a sensibilidade ao glúten não celíaca, porém as mais estudadas são a doença celíaca e alergia ao trigo, sendo estas mediadas pelo sistema imune. A sensibilidade ao glúten não celíaca é uma descoberta mais recente e também vem ganhando cada vez mais destaque devido ao crescimento de casos de intolerância ao glúten na prática médica (ORTIZ; VALENZUELA; LUCERO, 2017).

A doença celíaca (DC) é uma doença autoimune, que acomete indivíduos predispostos geneticamente com os genótipos HLA-DQ2 e/ou HLA-DQ8. Também conta com a presença de anticorpos sorológicos específicos como: anti-transglutaminase tecidual (tTG) IgA, anti-endomísio IgA (EMA) e antipeptídeos de gliadina desaminados IgG (DPG) (ROSZKOWSKA *et al.*, 2019).

A alergia ao trigo (AT) é uma condição que não está diretamente ligada ao glúten, mas sim como uma hipersensibilidade às proteínas do trigo em geral, onde há uma reação mediada por IgE e a liberação de compostos vasoativos como a histamina. Ocorre



quando o alérgeno é ingerido e minutos após a ingestão, quando há a exposição à mucosa intestinal, começam os sintomas digestivos, respiratórios e até cutâneos (ORTIZ; VALENZUELA; LUCERO, 2017). As diferentes formas de resposta clínica podem ser confundidas com outras alergias ou alterações alimentares, fato que pode retardar o diagnóstico correto e dificultar o tratamento e terapêutica adequada para cada quadro clínico (QUEIRÓZ, SIMIONI, UGRINOVICH, 2020).

A sensibilidade ao glúten não celíaca não envolve reações alérgicas nem autoimunes, porém, se assemelha muito com a doença celíaca em relação à sua sintomatologia, por ambas apresentarem sintomas muito semelhantes. Na SGNC os indivíduos apresentam desconfortos ao ingerir o glúten e assim que aderem a uma dieta com exclusão do glúten, os sintomas melhoram. A principal diferença entre a SGNC e a DC, é que na SGNC não há danos nem alterações na mucosa intestinal e em sua permeabilidade, nem há a presença de anticorpos ligados à DC. Seu diagnóstico não é específico e se dá por exclusão, quando são descartadas a DC e a alergia ao trigo (SAPONE *et al.*, 2012).

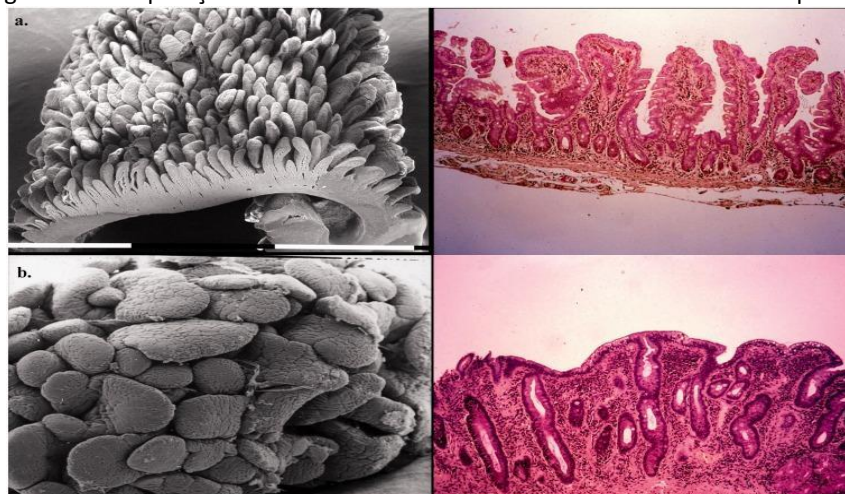
As principais proteínas do glúten são a gliadina e a glutenina, sendo que as gluteninas não foram relacionadas à DC, apenas as gliadinas são apontadas como responsáveis pelos danos nos celíacos típicos (BASCUÑÁN *et al.*, 2017). Segundo Molina-Infante *et al.* (2014), a SGNC é uma patologia emergente, caracterizada por sintomas gastrointestinais e extraintestinais, cuja prevalência é estimada em 10 vezes superior que quando comparada com a DC. A recomendação e tratamento nesses casos é a adoção de dieta isenta de glúten, pois o agente causal é desconhecido e não há um consenso único quanto aos critérios de diagnóstico universal.

3.2. METABOLISMO DO GLÚTEN NO CORPO

A doença celíaca é uma doença inflamatória, de caráter crônico, que afeta uma parte do trato gastrointestinal, sendo o intestino delgado e o jejuno as regiões mais afetadas. Com isso ocorre uma atrofia das criptas e vilosidades do intestino, como na Figura 1. Esses locais são responsáveis pela absorção de nutrientes da dieta, ocasionando assim má absorção de compostos químicos importantes para manutenção e integridade física dos humanos (GASBARRINI; MANGIOLA, 2014).



Figura 1 – Comparação do intestino com as vilosidades normais e afetadas pela DC



Fonte: GASBARRINI; MANGIOLA (2014, p. 255).

A longo prazo, o dano e a inflamação das mucosas intestinais acabam repercutindo em consequências como a má absorção de cálcio, vitamina D, ferro, vitamina B12, ácido fólico e zinco (ALJADA *et al.*, 2021).

As proteínas do glúten são resistentes às enzimas proteolíticas do TGI, portanto em indivíduos susceptíveis, esses peptídeos atravessam a barreira epitelial intestinal, são reconhecidos pelo sistema imune, desencadeando então respostas alérgicas, no caso da alergia ao trigo e respostas autoimunes do caso da doença celíaca (ROSZKOWSKA *et al.*, 2019).

A ocorrência de DC pode aumentar em algumas situações de risco como histórico familiar de DC ou outras doenças autoimunes, deficiência de IgA, síndromes genéticas (Down, Turner e William), diabetes tipo 1 e tireoidite (SAPONE *et al.*, 2012). O diagnóstico da doença celíaca avançou na última década devido ao aumento da consciência clínica e melhora dos testes de diagnóstico. A análise de anticorpos celíacos, como anti-transglutaminase 2, IgA anti-tecidual e IgA anti-endomisiais, é uma ferramenta de diagnóstico de alta precisão o que reduz a dependência de biópsias para fechar o diagnóstico, com menos traumas cirúrgicas (QUEIRÓZ, SIMIONI, UGRINOVICH, 2020).

3.3. DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO

Estima-se que muitos casos de DC ainda permanecem sem diagnóstico, no entanto, o mesmo é feito através de alguns exames específicos, como exames de sangue para identificação de autoanticorpos ao glúten (anti-endomísio - EMA), anti-

transglutaminase tecidual (tTG) e a biópsia do intestino delgado, para avaliar a ocorrência de danos intestinais, e assim poder implementar uma dieta livre de glúten (GASBARRINI; MANGIOLA, 2014).

Quando não diagnosticadas, as pessoas continuam expostas aos riscos de uma alimentação com glúten, que podem trazer complicações a longo prazo, como infertilidade e linfoma (SAPONE *et al.*, 2012). Segundo Pedrosa *et al.* (2022), a Doença Celíaca causa diarreia crônica, distensão abdominal e flatulência, anemia ferropriva, atrofia dos músculos, acometimento da pele (dermatites), ossos, fígado e sistema nervoso, reprodutivo e endócrino.

O único tratamento dietético eficaz e reconhecido até o momento para as intolerâncias ao glúten em geral é a exclusão do glúten da dieta. A adesão a esta dieta pode proporcionar à cicatrização parcial e até completa da mucosa intestinal lesionada pelo glúten, fazendo com que se resolvam os outros sintomas e melhore o quadro de má absorção de nutrientes (ITZLINGER *et al.*, 2018).

O tratamento requer que os pacientes não consumam alimentos que contêm trigo, centeio ou cevada, pelo resto da vida ou até não detectar mais sintomas da DC, AT ou SGNC, a aveia pode ser consumida, porém durante seu processo de fabricação podem ocorrer contaminações cruzadas e ela acaba sendo contaminada pelo trigo, e a aveia pura pode não ser tão facilmente encontrada no mercado. Já cereais como o milho e o arroz e suas respectivas farinhas, são boas alternativas para estes pacientes intolerantes, propiciando melhor conforto na alimentação (BAI *et al.*, 2013; KUTLU, 2019).

Estima-se que os pacientes que não costumam aderir a uma dieta sem glúten podem apresentar baixa estatura, deficiências vitamínicas, raquitismo, osteomalácia e algumas doenças autoimunes (KUTLU, 2019). Recomenda-se aos pacientes buscar ajuda clínica de multiprofissionais, pois dietas restritivas precisam de amparo técnico e emocional para reversão das doenças celíacas. Machado *et al.* (2022), como muitos alimentos prontos para consumo contém glúten na composição, um grande desafio para manutenção da dieta isenta de proteínas formadoras do glúten para esse grupo de intolerantes, pois os mesmos relatam que as dietas são monótonas, de custo elevado, falta de habilidade culinária no preparo, descrédito da magnitude da doença, levando muitas das vezes a baixa adesão ao tratamento.



Vem acontecendo um aumento nas vendas globais de produtos sem glúten, que vêm sendo consumido por todos os públicos e não só pelas pessoas que necessitam de uma dieta sem glúten, e isso pode gerar impactos na saúde dessas pessoas, pois os produtos sem glúten contêm outros ingredientes e não costumam ser enriquecidos com micronutrientes que costumam estar presentes no trigo (BASCUÑÁN *et al.*, 2017).

3.4. OPÇÕES ALTERNATIVAS AO GLÚTEN/ DIETA SEM GLÚTEN

Dietas sem glúten podem parecer muito restritas, mas conta com várias opções de grupos alimentares diferentes como frutas frescas, vegetais, frutos do mar, carnes, aves, legumes, nozes, grãos, sementes, leguminosas e os produtos lácteos isentos de glúten. (THEETHIRA, DENNIS, 2015).

Para os alimentos que geralmente contêm glúten, como por exemplo os produtos de panificação, tem-se como alternativas outras variedades de cereais e pseudocereais, sem glúten que podem ser usados na confecção dos produtos de panificação como arroz, milho, quinoa, amaranto, linhaça, grão de bico. Esses produtos estão cada vez mais sendo demandados por pessoas que buscam alternativas mais saudáveis e seguras (BASCUÑÁN *et al.*, 2017).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os alimentos que contêm glúten além de uma grande importância histórica, é amplamente consumido no mundo inteiro, e com o decorrer dos anos foram se descobrindo cada vez mais condições clínicas e patológicas relacionadas ao consumo do glúten. Com isso, foram desenvolvidos produtos adequados para uma dieta livre de glúten, porém estes produtos vêm sendo consumidos até por pessoas que não possuem recomendações para o consumo dos mesmos e isso pode causar repercussões negativas na saúde das pessoas que não possuem nenhum tipo de recomendação de restrição ao glúten.

Portanto, é importante que seja realizado o devido acompanhamento clínico e dietético junto as pessoas que realmente necessitam de uma dieta livre de glúten, distante das informações confusas e recomendações midiáticas.



REFERÊNCIAS

- AGUILAR, A; SERRA, J. Cuando hay que estudiar un paciente con sospecha de intolerancia alimentaria. **Atención Primaria**, [S.L.], v. 52, n. 3, p. 140-141, 2020. Elsevier BV.
- ALJADA, B *et al.* The Gluten-Free Diet for Celiac Disease and Beyond. **Nutrients**, [S.L.], v. 13, n. 11, p. 3993, 2021.
- ARAÚJO, W. M. C., et al. **Alquimia dos Alimentos**. 3ª edição. Brasília: Senac, 2007. 310p.
- BAI, J. C. *et al.* World Gastroenterology Organisation Global Guidelines on Celiac Disease. **Journal Of Clinical Gastroenterology**, [S.L.], v. 47, n. 2, p. 121-126, fev. 2013. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health).
- BASCUÑÁN, K. et al. Celiac disease: understanding the gluten-free diet. **Eur J Nutr.** v. 56, p. 449-459, 2017.
- BIESIEKIERSKI, J. R. What is gluten? **Journal Of Gastroenterology And Hepatology**, [S.L.], v. 32, p. 78-81, 2017.
- CASETTA, J., et al. Avaliação nutricional de pão caseiro enriquecido com farinha a partir de carcaça de tilápia elaborada por diferentes metodologias. **Brazilian Journal of Development**, v8, n4, p. 3001-3002, 2022.
- DAMODARAN, S., PARKIN, K. L. **Química de Alimentos de Fennema**. 5ª edição. São Paulo: Artmed, 2018. 1120p.
- DOMENE, S. M. A. **Técnica Dietética: Teoria e Aplicações**. 2ª edição. São Paulo: Guanabara Koogan, 2018.
- FLANDRIN, J. L., MONTANARI M. **História da Alimentação**. 9ª edição. São Paulo: Estação Liberdade, 2018.
- GASBARRINI, G; MANGIOLA, F. Wheat-related disorders: a broad spectrum of “evolving” diseases. **United European Gastroenterology Journal**, [S.L.], v. 2, n. 4, p. 254-262, 2014.
- GIOVANELLA, C., SCHLABITZ, C., & DE SOUZA, C. F. V. Caracterização e aceitabilidade de biscoitos preparados com farinha sem glúten. **Revista Brasileira de Tecnologia**, v. 7, n. 01, p. 965-976, 2013.
- GONÇALVES, A., et al. Elaboração de massa alimentícia fresca a partir das farinhas de banana da terra (*Musa sapientum*) e aveia (*Avena sativa*). **Scientific Electronic Archives**, v. 15, n.4, p. 1-23, 2022.
- ITZLINGER, A., *et al.* Gluten-Free Diet in Celiac Disease—Forever and for All? **Nutrients**, v. 10, n. 11, p. 1796, 2018.
- JACOB, H. E. **Seis Mil Anos de Pão: A civilização humana através de seu principal alimento**. 1ª edição. São Paulo: Nova Alexandria, 2003. 58p.



- KUTLU, T. Gluten-free diet: is it really Always beneficial? **Turk Pediatri ars.** v. 54, n. 2, p.73-75, 2019.
- LECCIOI, V. *et al.* A New Proposal for the Pathogenic Mechanism of Non-Coeliac/Non-Allergic Gluten/Wheat Sensitivity: piecing together the puzzle of recent scientific evidence. **Nutrients**, v. 9, n. 11, p. 1203, 2017.
- MACHADO, A. M., et al. O acompanhamento clínico de crianças e adolescentes celíacos em meio à pandemia de Covid-19: uma revisão integrativa da literatura. **Conjecturas**, v. 22 n. 1, p. 329-345, 2022.
- MOLINA-INFANTE, J., et al. Sensibilidad al gluten no celiaca: una revisión crítica de la evidencia actual. **Gastroenterología y Hepatología**, v. 37, n6, p. 362-371, 2014.
- ORTIZ, C, VALENZUELA, R, LUCERO A, Y. Celiac disease, non celiac gluten sensitivity and wheat allergy: comparison of 3 different diseases triggered by the same food. **Rev. chil. pediatr.**, Santiago, v. 88, n. 3, p. 417-423, 2017.
- PEDROSA, D. E. M. M., et al. Doença Celíaca x Sensibilidade ao Glúten Não-Celíaca: Sintomas, Diagnóstico e Tratamento. **Brazilian Journal of Development**, v.8, n.3, p. 16175-16194, 2022.
- ROSZKOWSKA, A. *et al.* Non-Celiac Gluten Sensitivity: a review. **Medicina**, v. 55, n. 6, p. 222, 2019.
- SAPONE, A. *et al.* Spectrum of gluten-related disorders: consensus on new nomenclature and classification. **BMC Medicine**. v.10, n. 1, 2012.
- SCHWARCZ, J. A. **Uma maçã por dia: mitos e verdades sobre os alimentos que comemos.** 1ª edição. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.
- SEBRAE. **Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Indústria: Panificação.** 45p. 2017. Disponível em < [https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/BA/Anexo s/I nd%C3 %BA stria%20da%20panifica%C3%A7%C3%A3o.pdf](https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/BA/Anexo%20da%20panifica%C3%A7%C3%A3o.pdf)>. Acesso em: 12/04/2022.
- SILVA, M. T., et al. Produção e caracterização de pães elaborados com adição de farinha da semente de abóbora em uma unidade de alimentação e nutrição de Vitória de Santo Antão-PE. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, e14611528096-e14611528096, 2022.
- THEETHIRA, T. G.; DENNIS, M. Celiac disease and the gluten-free diet: consequences and recommendations for improvement. **Digestive diseases (Basel, Switzerland)**. v. 33, n. 2, p. 175-182, 2015.
- QUEIROZ, M. R., SIMIONI, P. U., & UGRINOVICH, L. A. A doença celíaca: bases imunológicas e genéticas da intolerância ao glúten. **Ciência & Inovação**, v.5, n.1, p. 1-8, 2020.



O EXERCÍCIO FÍSICO E A REEDUCAÇÃO ALIMENTAR COMO RESPOSTAS FISIOLÓGICAS SIGNIFICATIVAS NA QUALIDADE DE VIDA DO SER HUMANO

PHYSICAL EXERCISE AND DIETARY RE-EDUCATION AS SIGNIFICANT PHYSIOLOGICAL RESPONSES IN THE QUALITY OF LIFE OF THE HUMAN BEING

DOI: 10.51859/AMPLA.DES2325-23

Thiago Bruno Souto de Oliveira Ferraz¹
Juliana Bispo Gonçalo²
Neide Kazue Sakugawa Shinohara³

¹ Bacharel em Educação Física. Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA.

² Bacharel em Nutrição. Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

³ Docente da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

RESUMO

O objetivo é apresentar uma revisão sobre a prevalência da alimentação nutricional juntamente com os exercícios físicos para todas as idades. O levantamento bibliográfico foi realizado de 2004 a 2022, nas plataformas Medline, Lilacs, SciELO, a partir dos descritores “alimentação”, “exercícios físicos”, “treinamento de força”, em combinação com “nutrição esportiva” e “academia de ginástica”. Foram identificados estudos clínicos, nutrição esportiva e treinamento de força, que abordaram a necessidade da orientação nutricional e participação do profissional de educação física, para praticantes de exercícios físicos em todas as faixas etárias e de gênero. No levantamento foi constatado que a reeducação alimentar e o exercício físico (treinamento de força), apresenta uma resposta fisiológica significativa na qualidade de vida dos indivíduos. As evidências científicas indicam que a orientação nutricional para praticantes de exercícios físicos, auxiliam para atingir seus objetivos, visando melhorar o desempenho físico aliado aos benefícios de uma alimentação adaptada ao esforço requerido, a fim de contribuir para obtenção de resultados plenos dos praticantes de atividades físicas.

Palavras-chave: Alimentação. Exercício Físico. Treinamento de Força. Nutrição Esportiva. Academia de Ginástica.

ABSTRACT

The objective is to present a review on the prevalence of nutritional food along with physical exercises for all ages. The bibliographic survey was carried out from 2004 to 2022, on Medline, Lilacs, SciELO platforms, using the descriptors “food”, “physical exercises”, “strength training”, in combination with “sports nutrition” and “gymnastics gym”. Clinical studies, sports nutrition and strength training were identified, which addressed the need for nutritional guidance and participation of the physical education professional, for practitioners of physical exercises in all age groups and gender. In the survey it was found that food reeducation and physical exercise (strength training) presents a significant physiological response in the quality of life of individuals. Scientific evidence indicates that nutritional guidance for practitioners of physical exercises helps to achieve their goals, aiming to improve physical performance combined with the benefits of a diet adapted to the effort required, in order to contribute to obtaining full results for practitioners of physical activities.

Keywords: Food. Physical exercise. Strength Training. Sports nutrition. Gymnastics Academy.



1. INTRODUÇÃO

A nutrição e o exercício físico são áreas do conhecimento humano que emergem fundamentos técnicos, valores individuais e conhecimento científico que ajudam a melhorar o condicionamento físico, aumento da massa muscular, e benefícios de vários outros fatores fisiológicos como melhoria da capacidade pulmonar, cardíaca e intestinal. Vale salientar, que cada indivíduo apresenta uma individualidade biológica diferente, significando a tamanha importância da ênfase da nutrição, juntamente com o profissional de educação física, no contexto da melhoria da capacidade física e cognitiva (OLIVEIRA, SHINOHARA, 2022).

A mídia tem aumentado a divulgação sobre os benefícios de se combinar o exercício físico com outros hábitos saudáveis (educação alimentar). De fato, mudar hábitos e sustentar novos comportamentos são tarefas desafiadoras e exigem abordagem adequada de um profissional habilitado. A reeducação alimentar vem se destacando por proporcionar uma boa nutrição, qualidade de vida e melhoria no desempenho físico das pessoas. Para a prática de exercício físico, bem como para a realização de uma dieta é necessário conhecer o funcionamento do corpo em atividade. A nutrição balanceada é fundamental tanto para indivíduos envolvidos com a prática de exercícios físicos, como desportiva, e colabora para a promoção e manutenção da saúde, favorecendo o bom funcionamento de vias metabólicas associadas a prática do exercício físico (ABREU et al., 2021).

Prestes et al. (2016), descrevem que o exercício físico (treinamento de força), induz a hipertrofia muscular. Esse processo de aumento da massa muscular é caracterizado pelo aumento de proteínas contráteis na musculatura esquelética, através do consumo da alimentação proteica, resultando em aumento da capacidade da célula muscular, ou seja, mais força, aumento da fibra muscular, aumentando assim a performance do praticante do exercício físico direcionado.

Embasado em Correia (2019), o ganho de massa muscular mediante a prática do exercício físico em todas as faixas etárias, traz benefícios ao organismo em diversos fatores físicos importantes, atuando na diminuição dos riscos de lesões articulares, prevenção e/ou retardo do envelhecimento precoce, e proporciona uma maior



disposição para atividades laboral e recreativa do dia a dia, além de melhorar a estética e a autoestima.

Pacheco et al. (2012), denotam que o exercício físico e a nutrição têm uma importante relação na alta performance do indivíduo, e raramente algumas pessoas conseguem ter ganhos fisiológicos significativos, sem que haja uma alimentação adequada para atingir seus objetivos com sucesso. Visto que muitas vezes, há uma grande falta de informação e orientação quanto à nutrição e o exercício físico individualizado, e as informações são, em geral, passadas por meio de pessoas nem sempre habilitadas nessas áreas do conhecimento, assim o uso inadequado de suplementos dietéticos, os maus hábitos alimentares, e o exercício físico realizado sem um acompanhamento profissional, pode prejudicar diretamente a saúde do indivíduo, causando lesões e dores musculares.

A prescrição de exercícios físicos, deve-se haver um planejamento correto e individualizado, com princípios, métodos e variedades do treinamento e prescrito sempre pelo profissional de Educação Física (EF). Assim como o planejamento alimentar, que também será prescrito pelo nutricionista, que contará com a distribuição correta de energia encontrada nos micros e macronutrientes dos alimentos, resultante de uma dieta adequada, exigindo suplementação (recursos ergogênicos) apenas se o indivíduo não atender às suas necessidades dietéticas de acordo com a sua demanda de exercício físico, como explica Goston e Mendes (2011).

O objetivo dessa pesquisa é de promover um levantamento sobre a associação da prática de exercício físico em consonância com a educação alimentar equilibrada com às necessidades nutricionais mediante aos esforços físicos demandados, melhorando a performance e a efetividade do praticante de exercício físico, anulando os conceitos errôneos e mitificados na perspectiva equivocada midiático.

2. METODOLOGIA

O estudo é constituído de uma revisão bibliográfica com o objetivo de analisar a importância da abordagem nutricional associado com a prática do exercício físico regular. Foi realizado utilizando as bases de dados científicos eletrônicos no período de 2004 a 2022, nas plataformas Medline, Lilacs, Scielo, a partir dos descritores



“alimentação”, “exercícios físico”, “treinamento de força”, em combinação com “nutrição esportiva” e “academia de ginastica”, nos vernáculos em inglês, espanhol e português.

A seleção inicial foi através da leitura do título e do resumo de cada artigo e posteriormente ocorreu a interpretação de forma exploratória e indicativa, daqueles aos quais o texto se enquadravam no objetivo da pesquisa. Por fim, ocorreu a construção da redação de forma analítica e pontual, agrupando as informações de forma coesa, refinando todos os informes dos artigos selecionados, para subsidiar a proposta da pesquisa.

3. REVISÃO DA LITERATURA

O indivíduo que pratica exercício físico regularmente e deseja adquirir resultados satisfatório no desempenho físico, tem que ter uma vida que se adapte e aceite aos conhecimentos voltados aos hábitos alimentares adequados (de acordo com as suas necessidades fisiológicas), composta por nutrientes indispensáveis para a promoção da saúde e desempenho físico. Essa prática de exercício físico associada ao consumo alimentar adequado e equilibrado, leva a obtenção de resultados significantes na performance sem efeitos adversos lesivos (OLIVEIRA, SHINOHARA, 2022).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2004), a prática de exercício físico, juntamente com uma reeducação alimentar, apresentará uma resposta fisiológica bastante significativa na qualidade de vida e longevidade do ser humano.

O American College Of Medicine (ACSM 2014), um programa de treinamento físico regular para a maioria dos adultos, deve incluir uma frequência e variedades de exercícios físicos, além das atividades realizadas como parte da vida cotidiana. A redução do tempo gasto em atividades sedentárias e a adoção de uma rotina mais ativa (que incluía exercícios regulares) é importante para a manutenção da saúde de indivíduos fisicamente ativos e principalmente os inativos.

Prestes et al. (2016) relatam, que a realização do treinamento durante um determinado período deve ser suficiente para causar adaptações desejadas. Classificando os níveis de treinamento como iniciantes, intermediários, avançados.



Tabela 1. Classificação e descrição do nível inicial, intermediário e avançado de treinamento.

INICIANTES	<ul style="list-style-type: none"> Indivíduos sem experiência em treinamento de força, ou que não prática esta modalidade de exercício por um tempo suficiente para rever as adaptações obtidas durante o período anterior de treinamento.
INTERMEDIÁRIOS	<ul style="list-style-type: none"> Indivíduos que estão em treinamento consistente há aproximadamente seis meses.
AVANÇADOS	<ul style="list-style-type: none"> Indivíduos com pelo menos um ano de experiência em treinamento de força realizado de forma sistemática e que obtiveram ganhos significativos de força e hipertrofia muscular.

Fonte: Prestes et al. (2016).

O American College Of Medicine (ACSM, 2014), descreve os seguintes componentes de uma sessão de treinamento/exercício físico: Aquecimento, condicionamento e/ou exercício relacionado com esportes, volta à calma e flexibilidade. A fase de condicionamento inclui exercícios aeróbicos, de resistência muscular localizada (RML), de flexibilidade, neuromotores e/ou atividades esportivas. A fase de condicionamento é seguida por um período de volta à calma, que envolve atividade aeróbica de intensidade leve a moderada e de RML e que dure pelo menos 5 a 10 min. O objetivo do período de volta à calma é permitir uma recuperação gradual da frequência cardíaca (FC) e da pressão arterial (PA) e a remoção dos produtos finais metabólicos dos músculos utilizados durante a fase de condicionamento com exercício mais intenso. A fase de aquecimento consiste em pelo menos 5 a 10 min de atividade aeróbica de intensidade leve a moderada e de RML. O aquecimento é uma fase de transição que permite que o corpo se ajuste às alterações das demandas fisiológicas, biomecânicas e bioenergéticas que ocorrem durante a fase de condicionamento ou esportiva da sessão de exercícios. O aquecimento também melhora a amplitude de movimento e pode reduzir o risco de lesão.

Segundo a resolução Nº 391 do Conselho Nacional de Educação Física (CONFEF 2020), reafirma que é prerrogativa do Profissional de Educação Física: Coordenar, planejar, programar, supervisionar, dinamizar, dirigir, organizar, avaliar e executar trabalhos, programas, planos e projetos, nas áreas de atividades físicas e do exercício físico, destinados a promoção, prevenção, proteção, educação, intervenção, recuperação, reabilitação, tratamento e cuidados paliativos da saúde física e mental, na área específica ou de forma multiprofissional e/ou interdisciplinar.



Contudo, a prescrição de exercícios e quando acompanhado por um profissional de Educação Física (EF), te leva a ganhos e resultados significativos para sua saúde. É válido salientar que o só o profissional de EF tem conhecimentos e direitos de prescrever sobre os princípios científicos de um treinamento (princípio da individualidade, da adaptação, sobre carga, continuidade, interdependência volume/intensidade e da especificidade). Como também, as variáveis certas para o indivíduo, como: intensidade do treino, seleção e ordem dos exercícios, tipos de ações musculares, velocidade de execução do movimento, volume do treinamento, frequência semanal e intervalo entre as séries. Tudo isso se faz presente dentro de um plano de treinamento físico prescrito pelo profissional de EF, tornando o treinamento mais eficaz e seguro para o indivíduo.

Os hábitos alimentares saudáveis é um processo que se inicia desde o nascimento, com as práticas alimentares introduzidas nos primeiros anos de vida pelos pais, primeiros responsáveis pela formação do indivíduo. A alimentação é algo essencial na manutenção da saúde. É importante ter refeições balanceadas, constituindo um dos recursos utilizados pela medicina preventiva, para determinar uma vida saudável e duradoura (DARTORA, VALDUGA, VENQUIARUTO, 2006).

A alimentação adequada juntamente com a prática do exercício físico é de fundamental importância na busca da hipertrofia muscular. Abreu et al. (2021) relatam que, o exercício físico conta muito em relação ao aumento ou emagrecimento do corpo, mas somente treino não basta, a alimentação tem grande relevância na base de 70% na contribuição para o aumento de peso, sendo o treino com influência de aproximadamente 30%. Com isso, para obter estes resultados e para evitar complicações a curto e longo prazo como fadiga muscular, hipoglicemia e deficiências nutricionais, é necessário seguir uma alimentação adequada em macro e micronutrientes de acordo com as necessidades nutricionais individuais (ROSSI, TIRAPEGUI 1999).

Guimarães e Oliveira (2014), descrevem que a alimentação deve conter todos os grupos alimentares: carboidratos, proteínas, lipídios, fibras, vitaminas e minerais. Esses nutrientes são essenciais para o corpo humano se manter saudável. Além da alimentação como base de manutenção de saudabilidade, tem também outros critérios nutricionais, como o biótipo e atividade física para cada pessoa.



As evidências científicas vem se mostrando que a junção da alimentação e o exercício físico regular promovem resultados significantes para o corpo humano. É importante ressaltar, que as decisões tomadas acerca de uma boa alimentação e com adição de suplementação, deve ser realizada sob orientação de um nutricionista esportivo. Isso porque, é importante seguir uma alimentação balanceada, consumindo a quantidade de nutrientes que o corpo necessita para poder desenvolver os ganhos fisiológicos e melhorar o desempenho nos exercícios físicos.

Oliveira e Shinohara (2022), ressaltam os benefícios da alimentação no pré, durante e pós-treino. No pré-treino tem a melhora da performance, durante o treino promove combustível energético, adia a fadiga precoce, otimiza a capacidade e a performance física. No pós-treino promove a recuperação muscular. Por isso, é de grande importância seguir uma alimentação correta, incluindo os macronutrientes: carboidratos, proteínas e lipídeos, nutrientes que proporcionam ao praticante do exercício, energia que preserva as funções metabólicas durante o repouso e na atividade física. Além de sua função como fornecedores de energia biológica, tais nutrientes ainda preservam as características funcionais e estruturais do organismo (MCARDLE, KATCH, 2011).

Contudo, é de total responsabilidade a prescrição de dieta por parte do profissional de nutrição, dispensando qualquer outro profissional para orientações nutricionais. É o que afirma o Conselho de Nutrição (Brasil 2020), quanto a prescrição da dieta e suplementos nutricionais, cuja área de atuação se faz necessário para orientar a carência nutricional do praticante de exercício físico amador ou profissional. Por ser o profissional que tem como área de exercícios as competências previstas para a indicação de uma alimentação natural ou suplementada, orientando fontes nutricionais necessárias para minimizar o risco de lesões, de fadiga, e proteção do organismo, ajudando na manutenção de órgãos, restauração e crescimento dos tecidos, condições relacionadas a uma dieta diversificada de macro e micronutrientes.

Portanto, o nutricionista é o profissional habilitado para mapear carências nutricionais e prescrever dietas e suplementos necessários para a promoção da qualidade de vida de pacientes mesomorfo, ectomorfo e endomorfo. Esses desvios nutricionais podem ser melhor sanados com a ajuda das evidências científicas



desportivas, respeitando o princípio da individualidade biológica, da atividade laboral e dos princípios culturais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desses achados, ressalta-se que o exercício físico juntamente com uma reeducação alimentar, apresentará uma resposta fisiológica bastante significativa na qualidade de vida do indivíduo. Em vista, a presença de um profissional de nutrição e de educação física se reveste de tamanha importância, pois não há números nem algoritmos que permitam a aplicação de uma metodologia a todos os indivíduos, sendo cada caso particular, tendo em vista objetivos individuais, que variam para cada indivíduo regionalizados.

Contudo, o exercício físico juntamente com a reeducação alimentar são cruciais para permitir o bom estado nutricional, assim como para alcançar a composição corporal ideal e, deste modo, possibilitar a otimização do rendimento desportivo ambicionado por todos os intervenientes no mundo desportivo, bem como intervir na preservação da saúde.

REFERÊNCIAS

- ABREU, V. G.; Lopes, R. S. S.; Lima, E. M.; Santos, J. S. **The Importance Of Nutrition In Hypertrophy. Research, Society and Development.** v. 10. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22041>>. Acesso em: 12 de maio de 2022.
- CORREIA, Juliana. **A Importância do Ganho de Massa Muscular.** FIT BEAT. 2019. Disponível em: <<https://www.fitbeat.com.br/a-importancia-do-ganho-de-massa-muscular/>>. Acesso em: 09 maio de 2022.
- Dartora, N., Valduga, A. T. & Venquiaruto, L. (2006). **Alimentos e Saúde: Uma Questão de Educação.** Vivências. Erechim, p. 201-212.
- Diretrizes do American College of Sports Medicine (ACSM), para os Testes de Esforço e Sua Prescrição;** Tradução Dilza Balteiro Pereira de Campos. – 9.ed. – Rio de Janeiro: Guanabara, 2014.
- Diário Oficial da União. Órgão: Entidades de Fiscalização do Exercício das Profissões Liberais/Conselho Federal de Educação Física. Resolução Nº 391, de 26 de**



agosto de 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-n-391-de-26-de-agosto-de-2020-274726255>>. Acesso em: 13 de maio de 2022.

GOSTON, Janaina Lavalli; MENDES, Larissa Loures. **Perfil Nutricional de Praticantes de Corrida de Rua de um Clube Esportivo da Cidade de Belo Horizonte-MG, Brasil.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte, v. 17, n. 1, 2011, p. 13-17.

Mcardle, W. D. & Katch, F. I. (2011). **Fisiologia do Exercício: Nutrição e Desempenho Humano; traduzido por Giuseppe Taranto.** Guanabara Koogan.

OLIVEIRA, T. B. S.; SHINAHARA, N. K. S. **A propagação de Conceitos Errôneos na Rotina Alimentar Para Praticantes de Exercícios Físicos.** V. 3. 2022. P. 210-2019.

PACHECO, Bárbara Mendonça; REIS FILHO, Adilson Domingos dos; SANTINI, Eliana. **Impacto da Prática Regular de Exercício Físico Sobre o Aspecto Alimentar.** Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo, v. 6, n. 35, 2012, p. 376- 380.

PRESTES, J.; Donatto F. F.; Foschini D.; Tibana R. A. **Livro Prescrição e Periodização do Treinamento de Força em Academias.** 2ª Edição. p.226. 2016.

Rossi, L.; Tirapegui, J. (1999). **Aspectos Atuais Sobre Exercício Fadiga e Nutrição.** Revista Paulista de Educação Física. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/issn.2594-5904.rpef.1999.137760>>. Acesso em: 11 de maio de 2022.

SCHILLINGER, Dean et al. **Does Literacy Mediate the Relationship Between Education and Health Outcomes? A Study of a Low-Income Population with Diabetes.** Public Health Reports. V. 121. 2006. P. 245-254.

COMÉRCIO AMBULANTE DA CASTANHA ASSADA (*CASTANEA SATIVA* MILL.) EM PORTUGAL

ITINERANT TRADE OF ROASTED CHESTNUT (*CASTANEA SATIVA* MILL.) IN PORTUGAL

DOI: 10.51859/AMPLLA.DES2325-24

Neide Kazue Sakugawa Shinohara ¹
Rodrigo Rossetti Veloso ²
Aline Gomes Santana ³
João Pedro Correia Lacerda ⁴
Gisele Estevão de Lima ⁵
Fábio Henrique Portella Corrêa de Oliveira ⁶

¹ Docente do Curso de Bacharelado em Gastronomia – Universidade Federal Rural de Pernambuco.

² Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFRPE.

³ Mestre em Consumo, Cotidiano e Desenvolvimento Social - Universidade Federal Rural de Pernambuco.

⁴ Bacharelado em Gastronomia. Universidade Federal Rural de Pernambuco.

⁵ Graduada em Hotelaria – Instituto Federal de Pernambuco.

⁶ Doutor em Botânica. CCE Educação em Saúde – Pernambuco.

RESUMO

As castanhas de diferentes espécies botânicas já fazem parte da cultura alimentar dos homens desde a antiguidade. A castanha portuguesa por suas propriedades nutritivas e de grande valor econômico, foi bastante estimulada para plantio no mundo contemporâneo, agregando o uso de sua madeira, além de oferecer uma deliciosa noz levemente doce. Nesse capítulo, apresentamos a venda da castanha portuguesa assada na brasa, em espaços públicos de Lisboa durante o inverno, prática de consumo antiga e ainda apreciada por portugueses e turistas. Além de representar valores culturais de uma conduta alimentar ancestral, é também marcador da identidade e simbologia em Portugal. Sendo esses marcadores culturais na alimentação de rua, promotora de trocas e sabedorias, que aproximam o Brasil aos costumes lusitanos.

Palavras-chave: Portugal. Castanha doce. Comércio de rua.

ABSTRACT

Chestnuts of different botanical species have been part of human food culture since ancient times. The Portuguese chestnut, due to its nutritional properties and of great economic value, was highly stimulated for planting in the contemporary world, adding the use of its wood, offering a delicious and slightly sweet nut. In this chapter, we present the sale of roasted Portuguese chestnuts, in public spaces in Lisbon during the winter, a practice of old consumption and still appreciated by Portuguese and tourists. In addition to representing cultural values of an ancestral food behavior, it is also a marker of identity and symbology in Portugal. As these cultural markers in street food, promoter of exchanges and wisdom, which approach Brazil to Lusitanian costumes.

Keywords: Portugal. Sweet chestnut. Street commerce.



1. INTRODUÇÃO

As castanhas possuem grande relevância como uma das mais importantes espécies frutícolas desde a antiguidade, pois mantêm a tradição de figurar nas festas natalinas. Também é nas festas de final de ano no sul e sudeste do Brasil, que identificamos a presença de uma castanha em especial, a portuguesa. Essa noz desempenhou um papel importante na história da humanidade, por conta de suas qualidades nutritivas e por ser um produto versátil, disponível a maior parte do ano para consumo. Na colonização da América, a castanha-americana (*Castanea dentata*) era a árvore principal, fornecendo madeira para produção de utensílios domésticos, construção de casas, celeiros, cercas, lenha e o tanino para processamento de couro (BUENO; PIO, 2014).

Segundo Cicek (2007) a *Castanea sativa* Mill., também conhecida como castanha doce, é uma das madeiras mais procuradas na Turquia para cumprir as mesmas finalidades de uso doméstico, comercial e para a construção civil. Os autores ressaltam também seu valioso fruto na alimentação turca em preparações culinárias. De acordo com Ciucure et al. (2022), na região oeste da Romênia que possui um clima continental com influência mediterrânea, a *Castanea sativa* Mill. é reconhecida como uma fruteira valiosa, por ser uma árvore que possui dupla vocação em benefício dos humanos, fornecendo madeira e alimento. Na Espanha, segundo Martín et al. (2012), o castanheiro (*Castanea sativa* Mill.) é uma espécie polivalente de grande importância econômica na bacia mediterrânica, considerada um bom modelo de integração entre a distribuição da diversidade natural e a condição humana.

Em registros arqueológicos, o homem já consumia a castanha doce há cerca de 6.000 anos na Europa. A castanheira portuguesa é uma árvore de porte muito grande, fornecendo uma noz deliciosa, bastante consumida no Hemisfério Norte, na China, Coreia, Japão e sul da Europa. A noz é carnosa e doce com textura amilácea e baixo teor de gordura, semelhante a um grão de cereal. É um alimento tradicional em grande parte da Ásia e da Europa, onde é consumida fresca, cozida, assada e como matéria prima para produção na pastelaria, na forma de farinha de castanha (BUENO; PIO, 2014).

Ao longo dos últimos anos, a produção de castanha (*Castanea sativa* Mill) tem experimentado aumento na produção no território português, sendo a região de



Bragança, norte de Portugal, uma das principais áreas que contribuem para a produção nacional (MORAIS; ROGÃO, 2020). Essa castanheira é um recurso importante em parte da Europa, devido ao seu valor econômico associado à produção de fruta, madeira, tanino e de mel, mas também devido ao seu valor cultural, pois é nativo e consumido a milênios (CIUCURE et al., 2022). O aumento de produção decorre da procura pela castanha doce por diferentes públicos globais, que buscam madeira e alimentos que são comprovadamente seguros.

O objetivo na construção do capítulo é relatar a simbologia do consumo de castanha portuguesa assada, executada de forma ambulante durante o inverno, alimento representante de uma prática alimentar antiga, marcadora de costumes, alinhando a oferta de alimento nativo português com o hábito de consumo.

2. MATERIAL E MÉTODO

O estudo surge a partir da identificação da prática de consumo da castanha portuguesa, conforme descrito. Para corroborar com as observações apontadas no texto utilizamos a pesquisa bibliográfica, associada coleta de dados etnográficos para analisar o fenômeno percebido no processo das práticas culturais de consumo da castanha portuguesa pelos povos de Portugal e Brasil, atentando a ideia de Angrosino (2009, p. 16), ao afirmar que “o modo de vida peculiar que caracteriza um grupo é entendido como a sua cultura. Estudar a cultura envolve um exame dos comportamentos, costumes e crenças aprendidos e compartilhados do grupo”. Além da percepção étnica, o estudo tem como base a pesquisa exploratória, pois busca aprimorar ideias advindas da intuição dos pesquisadores, reforçando a ideia de Gil (1987, p 41) ao afirmar que tal estudo visa “proporcionar maior familiaridade com a questão o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os romanos podem ter introduzido a ideia de cultivar e usar sistematicamente a *Castanea sativa* Mill na alimentação. O maior interesse na gestão da castanheira para produção frutícola desenvolveu-se provavelmente após o período romano e pode estar associado às estruturas socioeconômicas da época medieval. Foi então que se formaram



culturas autossuficientes baseadas no cultivo da castanha como fonte de subsistência e de renda (CONEDERA et al., 2004).

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), dados estatísticos disponibilizados em 2018, informaram que existem cerca de 120 mil hectares de castanheiros aptos a produção de castanha na Europa, sendo que na região do Trás-os-Montes (Nordeste de Portugal), concentra 89% do cultivo do castanheiro, e responsável por 88% da produção portuguesa da *Castanea sativa* Mill., produto agrícola importante para a economia nacional e fonte de renda para produtores rurais das regiões interiores de Portugal, fornecendo alimentos para homens e animais (SANTOS NETO, 2022).

A castanheira produz frutos (Figura 1) guardados por um invólucro espinhoso conhecido como ouriço, em seu interior se encontram até 3 sementes marrons brilhantes e dentro destas ficam as nozes (parte comestível), que podem ser consumidas nas mais variadas formas e possibilidades de preparo: natural, cozida, assada, açúcarada, cristalizada ou desidratada na forma de farinha para a confecção de pães doces e salgados, bolos e doces em pasta e de corte (CICEK, 2007; DEMIATE, OETTERER; WOSIACKI, 2001; LORENZI et al., 2000).

Figura 1 -Partes do fruto da castanheira (*Castanea sativa* Mill.).



Fonte: Demiate, Oetterer & Wosiacki (2001).

A castanha portuguesa assada provavelmente seja uma invenção de pastores e lenhadores há mais de mil anos, quando nas noites frias se aqueciam à fogueira e ali cozinhavam as castanhas colhidas nas proximidades. Assadas, cozidas ou transformadas em farinha, substituindo o pão na ausência deste, sempre foi um alimento bastante

popular, cujo aproveitamento remonta talvez a pré-história na Europa (BUENO; PIO, 2018).

Segundo Ciucure et al. (2022), a composição nutricional e benefícios para a saúde, proporcionados por essa castanha e seu uso na rotina de consumo na atualidade, vem somar ao repertório alimentar de pessoas que possuem doença celíaca, obrigando o uso de alimentos sem as proteínas formadoras do glúten, elementos alérgenos que são ausentes na farinha de castanha portuguesa, por isso sua indicação em pacientes com intolerância ao glúten, seja uma alternativa de consumo alimentar seguro.

As castanhas são muito apreciadas e amplamente consumidas em parte da Europa, América do Norte e Ásia. Estão disponíveis em várias formas comerciais, frescos e processados industrialmente como alimentos congelados e *marron glacées*, esta última também conhecida como castanha glacçada, que é resultado da castanha portuguesa mergulhada em calda de açúcar e depois colocada em formas quadradas para padronizar e facilitar a comercialização (VASCONCELOS et al., 2010).

De acordo com Shinohara et al. (2019), o comércio informal de alimentos em vias públicas oferece maior possibilidade na oferta de tipos de alimentos, a preços mais acessíveis, sem contar que essa prática comercial é bastante tradicional e bem aceita pela população em geral, em qualquer localização geográfica no mundo. Propiciando atendimento mais intimista, estabelecendo assim importantes relações sociais e de convívio. Abaixo na Figura 2, mostra-se uma prática antiga em Portugal, celebrando acordos de confiança entre cliente e vendedor ambulante de castanhas assadas.



Figura 2 – Comércio ambulante de castanhas portuguesas assadas em Lisboa, Portugal.



Fonte: Autoria própria.

Nas Figuras 2 e 3, observamos a presença de vendedores ambulantes em espaços públicos de Lisboa, capital portuguesa, onde esses carrinhos carregam uma base com carvão incandescente e na parte superior uma estrutura vazada, onde o calor extravasa assando as castanhas portuguesas e quando prontas, a película marrom que reveste a castanha se torna cinza clara e abre-se, expondo a noz cozida e facilitando a busca por esse sabor ímpar e levemente doce. Essa iguaria é vendida no inverno em pequenas sacolas de papel, contendo 12 unidades de castanha assada.

Figura 3 – Aparência das Castanhas Portuguesas assadas.



Fonte: Autoria própria.

Demiate, Oetterer e Wosiacki (2001), descrevem que a composição das castanhas portuguesas possui alto teor de umidade com cerca de 50% da composição. Diante desse parâmetro intrínseco que pode acelerar a degradação físico e químico das castanhas, a redução da umidade através da cocção das castanhas é bastante recomendado para consumo seguro e aumento da vida útil da castanha.

Na pesquisa de Borges et al. (2008), informam que a farinha das castanhas (*Castanea sativa* Mill.) possuem alto teor de amido com 43% da matéria seca e baixo teor de gordura (3%). Essas castanhas são fonte de potássio (~750 mg/100g), fósforo (~120 mg/100g) e Mg (~75 mg/100g). Além disso, as castanhas são uma boa fonte de aminoácidos totais (6-9 g/100g). Os perfis de aminoácidos foram identificados como ácido aspártico, ácido glutâmico, leucina, alanina e arginina.

Segundo Barros et al. (2011) as castanhas cruas da *Castanea sativa* Mill., são fonte de Vitamina C (ácido ascórbico), composto com atividade antioxidante e previne infecções. Porém, durante o processo de cozimento ocorre a perda dessa vitamina hidrossolúvel, há uma diminuição significativa no teor de vitamina C das castanhas, até 54% no processo de fervura em água e 77% para o processo de torrefação. Esses resultados com aplicação de diferentes técnicas culinárias, fornecem informações adicionais sobre a perda de ácido ascórbico, entretanto, sem desmerecer que a castanha portuguesa ainda é uma matéria prima e tema interessante frente a outros nutrientes de sua composição, para estimular pesquisas na ciência nutricional e gastronômica.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As castanhas portuguesas são fonte de nutrientes importantes na dieta de humanos a tempos remotos, e ainda a castanheira de forma generosa, fornece madeira para diferentes usos das atividades humanas. A comercialização das castanhas assadas em vias públicas da capital lusitana, é um exemplo que pode parecer inicialmente simplista, mas é de um marco cultural de grande valor histórico na cultura alimentar europeia. Tal hábito social, gastronômico e histórico reforça o valor da prática cultural da castanha doce e a forma de consumo. O valor e desejo pela presença da castanha portuguesa na dieta alimentar dos indivíduos, supera as fronteiras territoriais e culturais, alcançando povos de outras regiões do mundo, fazendo deste fruto um



elemento relevante para consumo e observação quanto as suas características estruturais e sociais.

REFERÊNCIAS

- ANGROSINO, M. **Etnografia e observação participante**. Tradução José Fonseca. Porto Alegre/RS: Artmed, 2009.
- BARROS, A. I., NUNES, F. M., GONÇALVES, B., BENNETT, R. N., SILVA, A. P. **Effect of cooking on total vitamin C contents and antioxidant activity of sweet chestnuts (*Castanea sativa* Mill.)**. Food Chemistry, v.128, n.1, 165-172p. 2011.
- BORGES, O., GONÇALVES, B., CARVALHO, J. L. S., CORREIA, P., SILVA, A. P. **Nutritional quality of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) cultivars from Portugal**. Food chemistry, v.106, n.3, 976-984p. 2008.
- BUENO, S. C. S., PIO, R. **Castanha tipo portuguesa no Brasil**, v.36, n.1, 16-22p. Jaboticabal/SP. Revista Brasileira de Fruticultura, 2014.
- BUENO, S. C. S., PIO, R. **Castanha Tipo Portuguesa**. 2.a ed. 108 p. (Boletim Técnico, 246). Campinas/SP, CATI, 2018.
- CONEDERA, M., KREBS, P., TINNER, W., PRADELLA, M., TORRIANI, D. **The cultivation of *Castanea sativa* (Mill.) in Europe, from its origin to its diffusion on a continental scale**. Vegetation History and Archaeobotany, v.13, n.3, 161-179p. 2004.
- CICEK, E. **Seed size effects on germination, survival and seedling growth of *Castanea sativa* Mill.** Journal of Biological Sciences, v.7, n.2, 438-441p. 2007.
- CIUCURE, C. T., GEANA, E. I., SANDRU, C., TITA, O., BOTU, M. **Phytochemical and Nutritional Profile Composition in Fruits of Different Sweet Chestnut (*Castanea sativa* Mill.) Cultivars Grown in Romania**. Separations, v.9, n.3, 1-28p. 2022.
- DEMIATE, I. M., OETTERER, M., WOSIACKI, G. **Characterization of chestnut (*Castanea sativa*, Mill) starch for industrial utilization**. Brazilian archives of biology and technology, v.44, n.1, 69-78p. 2001.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1987.
- LORENZI, H., BACHER, L., LACERDA, M. SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo *in natura*)**. São Paulo/SP. Instituto plantarum de estudos da flora, 2006.
- MARTÍN, M. A., MATTIONI, C., MOLINA, J. R., ALVAREZ, J. B., CHERUBINI, M., HERRERA, M. A., MARTÍN, L. M. **Landscape genetic structure of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in Spain**. Tree genetics & genomes, v.8, n.1, 127-136p. 2012.

- MORAIS, F. V. P., ROGÃO, M. C. R. **Determinantes do preço da castanha em Portugal.** In *XXX Jornadas Luso-Espanholas de Gestão Científica: cooperação transfronteiriça. Desenvolvimento e coesão territorial. Livro de resumos* (p. 127). Bragança/PT. Instituto Politécnico de Bragança, 2020.
- SANTOS NETO, A. B. P. **Variação espacial e sazonal de cobertos de Castanheiro (*Castanea sativa* Mill.) na região de Trás-os-Montes: avaliações com recurso ao índice NDVI** (Doctoral dissertation). 2022.
- SHINOHARA, N., MACEDO, I., BAZANTE, D., MATSUMOTO, M., PADILHA, M., XAVIER, V. **Qualidade bacteriológica de frango do comércio informal.** *Revista Brasileira Tecnologia Agroindustrial*, v.13, n.2, 2947-2961p. 2019.
- VASCONCELOS, M. C., BENNETT, R. N., ROSA, E. A., FERREIRA-CARDOSO, J. V. **Composition of European chestnut (*Castanea sativa* Mill.) and association with health effects: fresh and processed products.** *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v.90, n10, 1578-1589p. 2010.

CUSCUZ DE MILHO: PATRIMÔNIO NORDESTINO

CORN COUSCOUS: NORTHEASTERN PATRIMONY

DOI: 10.51859/AMPLA.DES2325-25

Maria Juliana Muniz ¹Rodrigo Rossetti Veloso ²Gisele Estevão de Lima ³Neide Kazue Sakugawa Shinohara ⁴¹ Graduanda do curso de Hotelaria. Instituto Federal de Pernambuco - IFPE² Professor do eixo de Turismo, Hospitalidade e Lazer. Instituto Federal de Pernambuco - IFPE³ Graduada em Hotelaria. Instituto Federal de Pernambuco - IFPE⁴ Professora Departamento de Tecnologia Rural. Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

RESUMO

Para consolidação do hábito alimentar de um povo, o caminho geralmente é longo e sofre influências da localização geográfica, dos recursos alimentares reconhecidos e dos valores culturais aceitos por essa população. Um alimento identitário da cultura alimentar é fruto desse percurso antropológico, sendo um exemplo importante na cultura religiosa do nordeste brasileiro, tendo o milho como protagonista das comidas típicas das quermesses nas Festas Juninas, evento anual em homenagem à São João Batista. O milho e seus derivados estão fortemente entrelaçados com os hábitos alimentares dos brasileiros, tendo no cuscuz de milho nordestino, um alimento carregado de grande importância patrimonial, cultural e símbolo de resistência alimentar.

Palavras-chave: Cuscuz. Milho. Comida de Milho. Cultura Alimentar. Nordeste Brasileiro.

ABSTRACT

To consolidate the food habits of a people, the path is usually long and is influenced by the geographic location, the recognized food resources, and the cultural values accepted by this population. An identity food of the food culture is the fruit of this anthropological path, an important example being the religious culture of the Brazilian northeast, with corn as the protagonist of the typical foods of the "quermesses" at the June Festivities, an annual event in honor of Saint John the Baptist. Corn and its derivatives are strongly intertwined with the food habits of Brazilians, having in the northeastern corn couscous, a food loaded with great patrimonial and cultural importance and symbol of food resistance.

Keywords: Couscous. Corn. Corn food. Food Culture. Northeastern Brazil.



1. INTRODUÇÃO

Como forma de viver, a espécie humana reuniu-se em assentamentos para que com o armazenamento dos alimentos nas safras abundantes, pudesse suprir nos períodos de escassez e assim não ameaçasse a sobrevivência da comunidade. A alimentação se tornou tema cada vez mais importante, e ao longo da história, que foi marcada pelo desenvolvimento da relação cultura-alimento-ambiente, hoje estudada como cultura alimentar.

A alimentação passou por diferentes fases e grandes marcos históricos, como o surgimento do fogo, a domesticação dos animais e a importância do registro de grandes festas e suntuosos banquetes, na forma de (com)partilhar os alimentos ao redor de uma mesa. O desenvolvimento da agricultura comercial teve seu avanço, em grande parte, por conta dos cereais, sendo os principais o trigo, o arroz, o milho e a cevada, sendo influenciada por outros povos e suas culturas alimentares ao longo do tempo, à medida que foram sendo semeadas em outras regiões do globo.

As invasões e as colonizações de terra traziam consigo em sua implementação uma base alimentar nova na região invadida ou forçadamente ocupada. Ao se instalarem, os novos habitantes trocavam conhecimentos e costumes com os nativos e assim, uma nova cultura baseada na miscigenação e todos os elementos culturais surgiam espontaneamente, sem que os atores percebessem a aglutinação de conhecimentos. Um grande exemplo disso, é a cozinha do Brasil, com base na cozinha nativa indígena, europeia (portuguesa) e africana (CASCUDO, 2011).

Indígena, como fonte de sua alimentação da natureza, o cultivo de raízes, pesca e a caça exótica para padrões europeus. A africana com seus costumes ancestrais aplicou seu conhecimento culinário no uso do milho, da mandioca, resultando em pratos com temperos fortes e identitários nas diferentes regiões brasileiras. A cozinha portuguesa contribuiu com repertório culinário e sua forma de usar e cozinhar os peixes, cortes de legumes e o que o novo território pudesse oferecer a incorporação dos ovos e do açúcar plantado nas colônias portuguesas, incorporando mais doce à arte da doçaria lusitana.

O milho, tanto usado nas demais cozinhas que foram base para a brasileira, se tornou grande elemento agregador em vários preparos, mas também presente na



produção industrial em grande escala. O Brasil é um dos grandes produtores de cereais, o milho sendo um dos cultivar, tornou-se um dos alimentos base da alimentação brasileira e fonte importante na produção agrícola. Produto de grande presença em pratos como a canjica, pamonha, bolos, bebidas, e temos uma festa que comemora esse alimento majestoso, as Festas de São João ou Festas Juninas, que tem como “comidas de milho”, seu apelo familiar e religiosos para celebrar esse evento anual no Brasil.

O milho é o elemento principal para a fabricação de farinha de milho, fubá e o flocão, este último usado para a produção de um dos pratos mais amado por todo nordestino, o cuscuz à base de milho, solitário ou recheado com a preferência familiar. Comida de mãe ou avó, que traz à tona lembranças de memória gustativa do nordestino de qualquer camada social, cuja preparação é oferecida desde o café da manhã até no desjejum da noite.

O cuscuz é um prato de origem africana, passada por diversos processos e formas de ser feito, como o cuscuz marroquino, o cuscuz paulista, o cuscuz a base da farinha de arroz, da sêmola. Para a região Nordeste, que traz uma luta constante de resistência alimentar, por ser de um preparo popular, de forma simples, o fubá, água e sal. É um prato que é símbolo de afetividade, pois é difícil encontrar um nordestino em qualquer lugar do mundo, que não tenha uma lembrança saudosista em relação ao cuscuz. Do fubá, da farinha de milho, do próprio milho, cada qual com sua história culinária e sua luta de estar presente na cultura brasileira. Escrever sobre o cuscuz, vai além de falar algo sobre um prato gastronômico, é entrar em cada casa do um povo que carrega o cuscuz de milho na história familiar e regional. É saber que o cuscuz é herança de uma cultura raiz, historicidade desde sua matéria prima, até o seu modo de preparo, faz do cuscuz parte no DNA do nordestino.

2. METODOLOGIA

A metodologia é composta pelos procedimentos adotados para conduzir uma revisão bibliográfica, conforme preconiza Pereira et al. (2018), que forneceu suporte teórico no que se refere à forma de abordagem das pesquisas existentes sobre o tema “Cuscuz”. O tipo de revisão escolhida foi a integrativa, que articula dados da literatura teórica e empírica, além de agregar propósitos como definição de conceitos, revisão de



teorias e evidências, e análise de problemas metodológicos de um tópico em particular. Possibilita assim, a inclusão de estudos experimentais e não-experimentais, e permite uma compreensão completa do fenômeno analisado (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

Essa revisão integrativa teve como objetivo analisar estudos sobre o Cuscuz. A estratégia de busca de artigos dessa revisão compreendeu uma pesquisa em bases de dados do Periódico Capes, LILACS (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde), SciELO (Scientific Eletronic Library on Line) e Google Scholar, sem delimitação de tempo. A busca foi realizada em português, inglês e espanhol, utilizando-se os descritores “Cuscuz”, “Flocos de milho”, “Farinha de milho” e “Derivados de milho”.

A busca na base de dados ocorreu entre fevereiro e março de 2022. A seleção dos estudos foi realizada em três etapas: 1ª etapa –Leitura dos títulos; 2ª etapa –leitura do resumo dos artigos selecionados na 1ª etapa; 3ª etapa –leitura na íntegra dos artigos selecionados. A cada etapa, os artigos que não estavam dentro da temática do estudo foram excluídos, conforme metodologia de Santos et al. (2020) adaptada.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Um povo leva consigo sua marca cultural, baseado nos ensinamentos, saberes e tradições carregados por eles durante toda sua existência. Um dos maiores marcos de identificador cultural de uma sociedade é a forma de nutrir todo o povo. Neste ponto a alimentação ultrapassa a barreira de uma necessidade básica do ser humano e vira símbolo de identificação cultural de toda uma população (LEONARDO, 2009).

Comer é mais que ingerir um alimento, significa também as relações pessoais, sociais e culturais que estão envolvidas naquele ato. A cultura alimentar está diretamente ligada com a manifestação desta pessoa na sociedade. Alimento é um dos requerimentos básicos para a existência de um povo, e a aquisição desta comida desempenha um papel importante na formação de qualquer cultura. Os métodos de procurar e processar estes alimentos estão intimamente ligados à expressão cultural e social de um povo (VELOSO et al., 2019).

Baseado neste conhecimento, surge a ideia de cultura alimentar, o conceito segue uma linha de construção, descobrimentos, experiências e influências, tornando-se a junção do ato de se nutrir com sua identificação cultural. A história neste ponto se



torna aliada para entendermos todo esse processo. A trajetória se dá início na pré-história, que por meio do estudo das artes rupestres entendemos que a alimentação era regada de frutos e carne de caça ou pesca. Com o descobrimento do fogo, passou-se a utilizá-lo como ferramenta para mudar texturas e sabores, que atrelado a agricultura, foram essenciais para o desenvolvimento de uma nova forma de sobrevivência. A ideia de se fixar em um local, fez com que povos aprimorassem seus conhecimentos, tanto no plantio quanto de ferramentas com o intuito de auxiliar a alimentação de seu povo, temos a diante a criação de armas como o arco e a flecha e do arremessador de lanças (FLANDRIN, MONTANARI, 1998).

O progresso das civilizações e a constante batalha por território, com o intuito de ampliar sua cultura, levou de certa forma, uma mistura de conhecimentos entre os povos ditos como conquistadores e suas respectivas colônias agregadas. Na história do nosso país, não foi diferente. A cultura e a alimentação dos povos nativos sofreram com a influência na tomada do território. Quando atrelamos nosso passado ao conceito de cultura alimentar, temos por base a cozinha portuguesa com grandes influências das indígenas e africana. Com mudanças de ingredientes e modo de preparo por cada cultura que veio ao decorrer do tempo com as invasões, a alimentação está e sempre estará ligada a história do povo (CASCUDO, 2011).

O primeiro relato da carta de Pero Vaz de Caminha, onde ele descreve um pouco do que viu da culinária do povo indígena, ele relata que os tipos distintos alimentos e modos de preparo em contraste aos seus costumes. Vemos no primeiro relato da carta de Pero Vaz de Caminha, onde ele descreve um pouco do que viu da culinária do povo indígena, relatando que os tipos distintos alimentos e modos em contraste ao seu. Ele relata de início como os índios reagiram ao seu costume: “Deram-lhes ali de comer: pão e peixe cozido, confeitos, farteis, mel e figos passados. Não quiseram comer quase nada daquilo; e, se alguma coisa provou, logo a lançaram fora. Trouxeram-lhes vinho numa taça; mal lhe puseram a boca; não gostaram nada, nem quiseram mais (Carta de Pero Vaz de Caminha ao Rei Manuel).

Trouxeram-lhes a água em uma albarrada. Não beberam. Mal a tomaram na boca, que lavaram, e logo a lançaram fora.” E em outra parte ele relata sobre como foi de encontro com a cultura dos índios, “Eles não lavram, nem criam. Não há aqui boi, nem vaca, nem cabra, nem ovelha, nem galinha, nem qualquer outra alimária, que



costumada seja ao viver dos homens. Nem comem senão desse inhame, que aqui há muito, e dessa semente e frutos, que a terra e as árvores de si lançam. E com isto andam tais e tão rijos e tão nédios, que o não somos nós tanto, com quanto trigo e legumes comemos” (Trechos da Carta de Pero Vaz de Caminha ao Rei Manuel).

Nesse ponto de vista, o choque foi mútuo. Após declararem o território, onde hoje está localizado o Brasil, como Ilha de Vera Cruz, teve início o processo de civilização e exploração da cultura nativa. Como forma de auxiliar na exploração do território e aumentar o capital da colônia, os escravos africanos foram trazidos. Neste período da história brasileira temos a mistura das três culturas bases do desenvolvimento do nosso povo, a nativa, a portuguesa e a africana, todas refletindo distintos alimentos, formas de preparo, formas de conserva e temperos que aqui se mesclaram. A cultura alimentar no Brasil se tornou algo muito amplo, pois tivemos invasões de diversos povos e com isso muitas influências culturais, como os holandeses, os italianos, os espanhóis e os franceses, sempre deixando um rastro de cada um, formando a cultura alimentar brasileira.

A comida é considerada identificação e afirmação de um povo, com muitos preceitos culturais e religiosos que determinam costumes existentes. Comer é um ato social, cultural e político. E um dos protagonistas na história da alimentação foram os cereais, algo presente em todas as culturas civilizadas até os dias de hoje, tendo no início o milho, o trigo e o arroz, sendo fonte de alimentação e de renda. Dando foco a história de um dos principais cereais, citado por Barros e Calado (2014), o milho (*Zea mays* L.) é uma espécie que pertence à família Gramineae/Poaceae, com origem no teosinto, *Zea mays*, subespécie mexicana (*Zea mays* ssp. *mexicana* (Schrader) Iltis, há mais de 8000 anos e que é cultivada em muitas partes do Mundo (Estados Unidos da América, República Popular da China, Índia, Brasil, França, Indonésia, África do Sul etc.).

Estudos relatam que sua origem é pelo menos de 7.300 anos atrás e que os primeiros registros de seu cultivo foram feitos no litoral do México, se espalhando pelo país, pela América Central e pelo mundo. O milho era conhecido como alimento para homens e deuses, obrigatória em muitas das refeições, com bebidas fermentadas, a sua farinha era utilizada para fazer mingaus, pães e bebidas. É um dos cereais de alto valor nutricional, sendo utilizado na composição de ração para animais, é base para produção de muitos alimentos industriais e de grande fator para a economia no mundo. O milho



(Figura 01) no âmbito cultural e gastronômico no Brasil, é fonte de alimentação primária e de uma vasta opção de produção alimentícia, seja ela industrial, artesanal ou na alimentação animal.

Figura 01 - Espigas de Milho (*Zea mays* L.)



Fonte: Autores, 2021.

Segundo Pinazza (1993), O milho é um dos principais insumos da alimentação do segmento produtivo animal, com destaque no orçamento, na forma de farelo ou de selagem de planta inteira ou de grão úmido, especialmente na suinocultura e bovinocultura de leite. Na alimentação humana é empregado na forma de subprodutos, que de acordo com Cardoso 2011, do milho obtêm-se centenas de derivados, empregados em várias indústrias, como: alimentícia e química (amido, dextrina, glicose, óleo, margarina, fermento, entre outros); bebidas (licores, refrigerantes, vinhos, entre outros); fermentação (enzimas, acetonas e outros); e rações (utilizado na composição de rações, participando na forma de grão moído integralmente, farelo, gérmen, protenose, refinasil).

Há relatos que o milho já estava em solo brasileiro cultivados pelos índios antes da colonização, mas durante o período de escravidão, o milho, a mandioca, entre outras raízes, foram fontes principais de sua alimentação. Logo após, com mais invasões de mais colonizadores veio junto sua cultura e seus modos de utilização do milho, exemplo é a preparação da polenta no sul do país, traga pelos italianos, a broa de milho pelos portugueses e o curau que é conhecido aqui no Nordeste como a canjica. Na região

Nordeste, o milho é uma figura não só de alimento, mas de fonte de renda e de fé para muitas famílias da zona rural do interior da região.

Um dos momentos que marca muito a presença do milho, é durante a festa junina, que tem também o significado de comemoração pela colheita. A festa tem a sua origem pagã e acontecia na Europa durante o solstício de verão, no período do mês de junho. Já aqui no Brasil, a festa foi introduzida pelos portugueses no período colonial, já com um punho religioso, que comemorava também as festas para os santos, como São João Batista.

Segundo os estudos de Chianca (2007) o São João é uma festa coletiva na qual uma comunidade estreita sua identidade através de símbolos e práticas que reafirmam este pertencimento. A dimensão e a extensão da rede social é o que garante o sucesso da festa. Por ser um mês de colheita de milho, a mesa fica farta de preparações a com a base de milho, como pamonha, canjica (Figura 02), milho cozido, pipoca, bolo de milho, munguzá, bolo de fubá, mingau de milho, milho assado, cozido e entre outras preparações. Mas não só nesse período, o milho é presente, como também em tantas outras preparações pelo Brasil todo, sendo um alimento de nutrição primária para todos. Os meses de dezembro a março são os meses de preparação e cuidado com o solo e seu plantio. Como citado por Morigi (2005), a festa de São João no Nordeste tem suas origens rurais, associadas ao ciclo das colheitas agrícolas e ao calendário religioso, possuindo características familiares e costumes tradicionais da cultura regional.

Sendo também cultivado durante todo ano, pois o Brasil é um dos maiores exportadores de milho e derivados, base alimentar de diversas etnias culinárias.

Figura 02 – Canjicas salpicadas de canela em pó.



Fonte: Autores, 2021.

O milho é a fonte de matéria prima da fabricação para farinha ou flocão de fubá, que é o ingrediente principal do preparo para um dos pratos que se tornou referência a cultura do nordestino, o cuscuz e de tantas outras preparações culinárias. O processo de transformação do milho em seus tipos derivados com granulometrias e porcionamentos diferentes para atender propostas de usos particulares na confecção de diversos empratados, muitas vezes para satisfazer sensações táteis e gustativas de hábitos alimentares regionalizados.

A farinha de milho flocada primeiro passa por hidratação, trituração e depois torrada. O fubá, que é composto por grãos médios, é moído e se transforma em um tipo de farinha que requer mais água para os preparos culinários. Já no processo de fabricação do flocão, o milho antes de ser moído passa pelo processo de degerminação, isso se dá porque nesta etapa é retirado a parte branca de cada grão do milho, parte essa rica em óleos, o que torna mais fácil de degradação mais rápido (SANTOS; FURTADO; SHINOHARA, 2019).

E cada um dos tipos de produto do milho, tem seu uso particular na cozinha, a farinha de milho é mais usada nas preparações de bolos, broas, tacos mexicanos, pães e outros produtos de panificação. O Fubá sendo usado em bolos, sopas, mingau, polentas, cremes, empanados, angu. O flocão, por sua vez, sendo utilizado em virado, farofas e bolos, e sendo base do preparo do cuscuz, prato esse que é muito conhecido mundialmente e em nosso país, possuindo variadas formas de preparo e sabor.

O cuscuz é um prato originário do Maghreb, região do norte da África, consiste em um preparo de sêmola de cereais, principalmente trigo, como também de farinha, polvilho, milho ou mandioca (FARIAS, 2014). A palavra deriva do chiado da sêmola de cereais que usavam para a sua preparação, originando assim o nome “cuscus”, “couscous”, “cuscuz”.

Na África o preparo do cuscuz envolvia a mistura de cereais, como a sêmola de trigo, cevada ou entre outros, conhecido até hoje como o couscous marroquino, onde também existem outros tipos de cuscuz, utilizando o milho, mandioca, farinha de arroz, sêmolos de cereais. No Brasil, com a chegada dos negros, chegou o preparo do cuscuz, prato que era base da alimentação dos pobres, por ser de fácil preparo e de ingredientes que eles mesmos podiam plantar, fonte de alimentação para os escravos, também presente na alimentação dos bandeirantes paulistas.



O cuscuz passa a ser um exemplo de transformação cultural por sua forma de fazer e de ser apresentado, sendo um prato a ter diversas histórias, formatos e sabores.

Vamos a alguns exemplos de preparações:

- Cuscuz Paulista: cuscuz feito de farinha de milho ou mandioca com um uso de um caldo invés só do uso de água, muito feito em formas, com moldes e cheios de ideias para a sua montagem, com presença de muitos ingredientes e muito sabor.
- Cuscuz Nordestino: feitos com flocos ou farinha de milho no vapor, ou feito com flocos de arroz, goma de tapioca água e sal, ao vapor. Podendo ser acompanhando com tantas outras preparações.
- Cuscuz (couscous) Marroquino: prato típico do Marrocos, onde nasceu o cuscuz, feito com a sêmola de trigo, sendo possível adicionar açúcar, canela, leite ou iogurte, um prato muito temperado, e que é muito consumido em sobremesas ou lanches.

Um prato que abrange tantos lugares e modos de preparos (Figura 03) no ano de 2020, deixou de ser só um prato gastronômico e se tornou Patrimônio Imaterial da Humanidade, pela UNESCO. No ano seguinte passa a ser no estado de Pernambuco, Patrimônio Cultural Imaterial, que consta na Lei Estadual N° 16.426/2018 que consta a salva guarda do Patrimônio Cultural Imaterial do estado. Veio a resolução 1752/2021 que foi proposta pelo deputado Gustavo Gouveia, defendendo que: “Existem muitas receitas de cuscuz pelo mundo, mas nenhuma como a do cuscuz nordestino. Não resta dúvida de que se trata de um patrimônio cultural imaterial.” A resolução traz como submete a indicação do Cuscuz, para obtenção do Registro do Patrimônio Cultural Imaterial de Pernambuco.

Figura 03 - Cuscuz com piaba frita, acompanhado de limão.



Fonte: Autores, 2021.

É pouco provável entrar na casa de algum nordestino, ou de um brasileiro, ou fora do país e não conhecer o cuscuz, o quanto que é fascinante e forte em nossa cultura alimentar. Tornou-se uma paixão tão grande que vemos sendo tema de aniversários, acessórios, camisas, canecas e no coração de cada um que é apaixonado por nosso amarelinho (FIGURA 4). Acabou se tornando um prato tão presente na mesa dos brasileiros, em especial os nordestinos, que carrega consigo tantas histórias, sendo assim uma fonte de afetividade familiar.

O tanto que a gastronomia afetiva é tão presente nos estudos de Neri (2016), partimos do princípio de que os hábitos alimentares humanos e a própria relação diferenciada entre o homem e o alimento podem também representar uma forma de comunicação e interação entre os seres humanos. Identificamos, então, o que se chama aqui de gastronomia afetiva, mostrando a gastronomia e a culinária como uma interação especial entre os homens, que pode afetar vários tipos de relação. É importante ressaltar que o termo gastronomia afetiva no Brasil, é às vezes utilizado em sites, blogs e outras publicações da área como tradução para *Comfort Food*. O termo *Comfort Food* foi criado recentemente, nos EUA, para designar a comida que traz boas lembranças e é normalmente associado à comida caseira, comida que acalenta, comida “de avó” etc.

Na região nordeste, comemoramos aqui em se comemora uma das festas mais importantes e de grande movimento econômico, o São João. Em Caruaru, no Alto do Moura, Agreste de Pernambuco, acontece no mês de junho a festa do maior cuscuz do mundo, com mais de 25 anos de história e que, em 2006 na edição do *Guinness Book*, ganhou o título de maior cuscuz do mundo. A festa reúne uma multidão de gente que vai com o intuito de dançar um bom forró e comer o cuscuz, que é feito em uma cuscuzeira gigante centralizada no meio do pátio, sendo servido em uma mesa enorme cheia de acompanhamentos para todos que estão ali. O Cuscuz se torna símbolo de resistência para todos nós, por ser tão presente em tanto tempo, sendo passado de geração a geração a forma de preparo e o amor, usado como ingrediente chave deste prato (Figura 04).



Figura 04 - Cuscuz com queijo coalho



Fonte: Autores, 2021.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Independente da memória que se tenha com o cuscuz, o importante é saber que este prato se tornou mais que uma simples forma de saciar a fome, para uma grande forma de representação cultural e de marcador regional. A cultura do milho no nordeste brasileiro tem no cuscuz é um elemento representativo e quase folclórico. O ato de comer, de se reunir com pessoas, criar lembranças e cultura sobre aquilo que se faz e prepara. Muitas pessoas têm memórias afetivas ligadas a comida, o cuscuz de forma particular tem um lugar cativo no coração dos nordestinos.

REFERÊNCIAS

- BARROS, J.F.C.; CALADO, J.G. **A cultura do milho**. Portugal: Universidade de Évora, 2014. 52p
- CARDOSO, W. S.; PINHEIRO, F. D. A.; MACHADO, F. D. P.; BORGES, J. D. S.; RIOS, S. D. A. Indústria do milho. Capítulo 8. **Embrapa Amazônia Ocidental- Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2011. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/889387>
- CASCUDO, L. C. **História da Alimentação no Brasil**. São Paulo: Global Editora, 2011. 972p.
- CHIANCA, L. D. O. Quando o campo está na cidade: migração, identidade e festa. **Sociedade e Cultura**, Goiânia, v. 10, n. 1, 2007. DOI: 10.5216/sec.v10i1.1722.



- FARIAS, P. D. O. L.; SHINOHARA, N. K. S.; PADILHA, M. R. F.; OLIVEIRA, K. K. G.; MATSUMOTO, M. O Cuscuz na alimentação brasileira. **Revista Contextos da Alimentação**, v. 3, n. 1, p. 35-49, 2014.
- FLANDRIN, J.L.; MONTANARI, M. História da Alimentação. São Paulo: Estação Liberdade, 1998.
- LEONARDO, M. Antropologia da alimentação. **Revista Antropos**, v. 3, n. 2, p. 1-6, 2009.
- MINISTÉRIO DA CULTURA. História - 22 de abril de 1500: Esquadra de Pedro Álvares Cabral chega ao Brasil. **Fundação Biblioteca Nacional**. 20 abr. 2015. Disponível em: <<https://www.bn.gov.br/acontece/noticias/2015/04/historia-22-abril-1500-esquadra-pedro-alvares-cabral>>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- MORIGI, V. J. Mídia, identidade cultural nordestina: festa junina como expressão. **Intexto: revista do mestrado da comunicação UFRGS**. N. 12 (2005), p. 1-8, 2005.
- PEREIRA, A. S.; SHITSUKA, D. M.; PARREIRA, F. J.; SHITSUKA, R. **Metodologia da pesquisa científica. [e-book]**. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf, 2018.
- PERNAMBUCO (ESTADO). **Decreto N° 47.129**, de 14 fevereiro de 2019. Institui o Programa Estadual de Salvaguarda do Patrimônio Cultural Imaterial de Pernambuco.
- PERNAMBUCO (ESTADO). **Lei N° 16.426**, de 27 de setembro de 2018. Institui o Sistema Estadual de Registro e Salvaguarda do Patrimônio Cultural Imaterial, no âmbito do Estado de Pernambuco.
- PINAZZA, L. A. Perspectivas da cultura do milho e do sorgo no Brasil. Piracicaba: **POTAFOS**, 1993. p. 1 – 10
- RICCETTO, L. N. **Gastronomia afetiva, comunicação e transformação**. 49 f. Dissertação (Programa Stricto Sensu em Comunicação) - Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2016.
- SANTOS, M. C. L.; DE LIMA FURTADO, A. F. T.; SHINOHARA, N. K. S. Avaliação da rotulagem de flocos de milho pré-cozidos do tipo “Flocão”. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v.4, n.4, p. 257-265, 2019.
- SANTOS, T. S.; SOUZA, O. G. B.; MELO NETO, B.; SOUSA, P. V. A. Avaliação da qualidade de medicamentos similar, genérico e referência vendidos no Brasil: Uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e534974355-e534974355, 2020.



SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**, v. 8, p. 102-106, 2010.

VELOSO, R. R.; SHINOHARA, N.K.S.; PADILHA, M.R.F.; MATSUMOTO, M. Construção da Cultura Alimentar Mexicana. **Contextos da Alimentação–Revista de Comportamento, Cultura e Sociedade**, v. 7, n. 2, 2019.

FRUTAS EXÓTICAS NO TERRITÓRIO DA UNIVERSIDADE
FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO (UFRPE/SEDE)EXOTIC FRUITS IN THE TERRITORY OF THE UNIVERSIDADE FEDERAL
RURAL DE PERNAMBUCO (UFRPE/SEDE)

DOI: 10.51859/AMPLLA.DES2325-26

Cinthya Rachel Lopes Moraes ¹
Neide Kazue Sakugawa Shinohara ²¹ Bacharelado em Gastronomia. Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE² Docente do curso de Bacharelado em Gastronomia. Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

RESUMO

A Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) campus sede, situado no bairro de Dois Irmãos em Recife, possui ampla diversidade frutífera – nativa de mata atlântica e espécies exóticas. A cabaceira (*Crescentia cujete* L.), o maboleiro (*Diospyros blancoi* A. DC), a aceroleira (*Malpighia emarginata*), a biri-biri (*Averrhoa bilimbi* L.), a carambola (*Averrhoa carambola* L.) e a jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam) são alguns dos exemplares encontrados no campus. O estudo descritivo dessas frutas se justifica pela importância que possuem tanto para a comunidade acadêmica no campo de pesquisa, como para a população do entorno e dos estudantes que coletam essas frutas para o consumo.

Palavras-chave: Frutas. Exótica. UFRPE.

ABSTRACT

The Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)- Sede, located in the neighborhood of Dois Irmãos in Recife, support a wide variety of fruit - native to the Atlantic Forest and exotic species. The calabash (*Crescentia cujete* L.), the velvet apple (*Diospyros blancoi* A. DC), the acerola (*Malpighia emarginata*), the biri-biri (*Averrhoa bilimbi* L.), the star fruit (*Averrhoa carambola* L.) and the jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam) are some of the specimens found on campus. The study of these fruits is justified by the importance for the academic community, in the field of research, as well as for the surrounding population and the students who collect these fruits for consumption.

Keywords: Fruits. Exotic. UFRPE.



1. INTRODUÇÃO

A Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), campus Sede (latitude: -8,0163; longitude: -34,9504), situada no bairro de Dois Irmãos na cidade do Recife, é próxima ao Parque Estadual Dois Irmãos, que é uma Unidade de Conservação da natureza – considerada uma das maiores áreas de preservação de mata atlântica em perímetro urbano, segundo a Secretaria do Meio Ambiente/PE (2014) – possui ampla diversidade botânica em seu território, tanto de plantas nativas como de exóticas adaptadas, e atualmente muitas destas plantas estrangeiras que fazem parte do acervo botânico da UFRPE, são de árvores frutíferas.

A palavra fruta é originária do latim *fructus*, que significa gratificação, satisfação e prazer. A grande variedade de frutas encontradas é resultado do cultivo e seleção das melhores espécies botânicas, que muitas vezes fazem parte da rotina alimentar humana. Segundo Lorenzi et al. (2006), corroborado por Felipe (2005) e pela literatura botânica, o fruto é o órgão feminino da flor após fecundado, desenvolvido e contendo sementes. Já o pseudofruto é qualquer estrutura que não se origina do ovário da flor e que se conecta a semente servindo para atrair animais que a dispersem. A fruta por sua vez são frutos e pseudofrutos que são consumidos geralmente como sobremesas *in natura* ou como produtos doces. Na composição possuem alta atividade de água, carboidratos, vitaminas, minerais, fibras e outros compostos bioativos, sendo indicado para pessoas que apresentam doenças metabólicas degenerativas pois são pobres em gordura saturada (FELIPPE, 2005; SILVA E CLARO, 2019; LORENZI et al., 2006).

As frutas tropicais trazem um frescor nativo e sentimento de fartura e de proximidade com a natureza exuberante. Em nosso território, os frutos emblemáticos são o abacaxi e caju, que acabaram sendo largamente cultivados em outras regiões do mundo. A cada ano a mesa convencional do Natal vem sendo tropicalizado por meio da adoção de frutas frescas tropicais, abundante em nossa região, orquestrada na culinária e na dieta dos brasileiros (LODY, 2019).

Considerando essa diversidade botânica existente no território da UFRPE e a importância das frutas para essa comunidade acadêmica, aliado a falta de um registro catalográfico, o presente trabalho teve como objetivo o levantamento dos frutos de 5 árvores (exótica e estrangeira) adaptada e cultivada no território da UFRPE (sede).



2. MATERIAIS E MÉTODOS

No estudo realizado no campus Sede da UFRPE foi empregado o processo de pesquisa investigativo de campo e o processo de levantamento. O primeiro com o intuito de adquirir amostras e o segundo com intuito de embasar a discussão sobre o material encontrado. Essas duas linhas de pesquisa transitaram em paralelo, devido à sazonalidade do período frutífero, pois buscava-se registros tanto da planta, como o período de frutificação de seus frutos.

A pesquisa documental realizou-se através de consulta no acervo das bibliotecas existentes no campus, além da busca por material acadêmico e informações em artigos e periódicos online e sítios virtuais (SciELO, Google Acadêmico e plataforma CAPES), utilizando-se para isto palavras chaves: mabolo; *Diospyros blancoi* A. DC.; cabaça; *Crescentia cujete* L.; acerola; *Malpighia emarginata*; biri-biri; *Averrhoa bilimbi* L.; carambola; *Averrhoa carambola* L.; jaca; *Artocarpus heterophyllus* Lam.; fruta e composição nutricional;

A pesquisa de campo seguiu o seguinte roteiro de visita, iniciando na área A1 e o trajeto continuou em sentido anti-horário, terminando na A5 (Figura 1).

Figura 1 - Divisão territorial da UFRPE – Campus Sede - áreas de coleta (A1 à A5). A1 – Pesca, A2 – Departamento de Tecnologia Rural, A3 – Reitoria, Biblioteca e PREG, A4 – Veterinária, Cegoe, Educação Física e Licenciaturas, e A5 – zootecnia.



Fonte: UFRPE - Núcleo de tecnologia da informação, 2014.

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

A UFRPE – Sede, teve sua Origem em 1912 no Mosteiro de São Bento em Olinda/PE, sendo transferido em 1938 para o bairro de Dois Irmãos, região com solo bastante fértil como pode-se ver no trecho abaixo:

“A localidade para onde foi transferida a Escola tratava-se de um dos pontos mais pitorescos daquele arrabalde, na propriedade Pedra Mole, em Dois Irmãos, tendo sua área circunvizinha formada por 490 ha de férteis várzeas, vales e ladeiras, com possibilidades produtivas e distante de 11 Km do centro do Recife (MARTINS e LEITÃO, 2009 pág. 63)”

A despeito da extensa área construída, a UFRPE – Sede possui grande quantidade de floresta, constituída principalmente por plantas nativas de Mata Atlântica. No entanto, devido a pesquisas acadêmicas, população do entorno e alunos, as espécies exóticas, que não pertencem ao bioma e nem ao Brasil, foram inseridas no campus sede. Isto ocorre porque durante o processo de ocupação da região plantas nativas entraram em desuso, enquanto as exóticas ganharam importância nos campos do ensino e pesquisa.

O período frutífero de cada árvore depende das condições climáticas da região em que está inserida, dos nutrientes presente no solo, dos índices pluviométricos e da intensidade solar que as árvores recebem, da temperatura a que está submetida e de agentes polinizadores na época de floração. Cada espécie botânica flora e frutifica em um período específico do ano e devido a esta sazonalidade que as espécies escolhidas para serem apresentadas neste capítulo foram a acerola (*Malpighia emarginata*), o biri-biri (*Averrhoa bilimbi* L.), a carambola (*Averrhoa carambola* L.), a cabaça (*Crescentia cujete* L.), a jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) e o mabolo (*Diospyros blancoi* A. DC).

Acerola (*Malpighia emarginata* Sessé & Moc. ex DC.), cereja das Antilhas ou cereja do Pará são denominações brasileiras para uma fruta arredondada, pequena (1 a 3 cm) e de cor vermelha arroxeada (Figura 2), quando madura, de sabor cítrico e de poupa amarela (LORENZI et al., 2006; LEMOS et al., 2019). É uma fruteira exótica, de origem das Antilhas que foi introduzida no Nordeste (em Pernambuco) e amplamente difundida pelo Brasil, sendo principalmente cultivada nas regiões tropicais. Sua origem é dos países da América Central e do Norte da América do Sul (LORENZI et al., 2006; LEFFA et al., 2014; SHINOHARA et al., 2015).



A fruta da aceroleira é um forte antioxidante devido à alta concentração de vitamina C (1.000 a 4.676 mg/100g) e flavonóides como a rutina, sendo ainda fonte de pró-vitamina A, ferro, cálcio e magnésio (TACO, 2011; ESTEVAM et al., 2018). É uma fruta altamente perecível que geralmente é consumida *in natura*, na forma de suco/vitamina e em outras preparações (LEFFA et al., 2014; ESTEVAM et al., 2018).

Figura 2 – *Malpighia emarginata* Sessé & Moc. ex DC. A esquerda - Árvore da acerola. A direita- Flores, folhas e frutos verdes e maduros.



Fonte: Autoria das autoras.

As árvores de acerola presentes no campus sede da UFRPE foram plantadas em 1958 pela professora na área de Engenharia Agrônoma Maria Celene Ferreira Cardoso de Almeida, nascida em Aveiro, Portugal e naturalizada brasileira, que trouxe sementes da acerola em sua bagagem de uma viagem feita a Porto Rico (SHINOHARA et al., 2015); e podem ser encontradas em todas as áreas do campus, sendo a maior concentração de pés na área A2 e A3.

A composição de 100 g da acerola crua segundo a tabela TACO é de 90.5% de umidade, 0.9 g de proteína, 0.2 g de lipídios, 8.0 g de carboidratos, 1.5 g de fibra alimentar, 0.4 g de cinzas e 33 kcal (140 kJ) de energia.

Averrhoa bilimbi L. é o nome botânico da biri-biri, azedinha, bilimbi ou limão-de-caiena como popularmente é conhecida (Figura 3). É originária do Sudeste Asiático e foi introduzida na região Norte do Brasil por volta do século XVIII, onde é cultivada em pomares domésticos com finalidades ornamentais. É uma árvore de porte pequeno a médio, podendo chegar a 9 m de altura, flores pequenas e púrpuras-escuras que são comestíveis, geralmente cristalizadas; frutos elipsóides, de cor verde-amarelada de sabor muito ácido. O fruto é consumido como suco, geléias, pickles, na preparação de peixes e em *chutneys* (Lorenzi et al., 2006; Felipe, 2005).

Segundo Ferreira et al. (2021), a biri-biri é uma fruta rica em vitamina C, sódio, magnésio, ferro e cálcio. Sendo a composição nutricional a cada 100 g da variante encontrada em Governador Valadares (Minas Gerais – Brasil) de aproximadamente: 93% de umidade, 0.7 g de proteína, 0.3 g de lipídeos, 4.9 g de carboidratos, 0.6 g de fibras, 0.2 g de cinzas e pH em torno de 1.5.

Figura 3 – Biri-biri (*Averrhoa bilimbi* L.). A esquerda sua árvore e a direita frutos e flores.



Fonte: Autoria das autoras.

A cabaça, cuieira, cuité e coité como é popularmente conhecida a *Crescentia cujete* L. (Figura 4), da família das *Bignoniaceae*, é uma árvore originária da América Tropical e Antilhas, medindo entre 5 e 7 m de altura (LORENZI et al., 2003; PEREIRA et al., 2015). No Brasil está presente desde a Amazônia até o Sudeste, onde foi introduzida para cultivo com o objetivo principal de decoração paisagística e produção de cuias (PEREIRA, 2015; ARGÜELLO-RANGEL et al., 2019). É uma planta que possui frutos bastante versáteis que podem ser utilizados: na alimentação de ruminantes; como artesanato por ter formato redondo e casca de textura rígida (ARGÜELLO-RANGEL et al., 2019; SOUZA e LORENZI, 2005); e como planta medicinal, sendo cozidos em água ou álcool (MORILLA e DEMAYO, 2019; SAGRIN et al., 2019).

Figura 4 – Árvores da *Crescentia Cujete* L.. A esquerda – árvore com frutos pequenos da região A5 e A direita – árvore com frutos grandes da região A3.



Fonte: autoria das autoras.

A cabaça, segundo a pesquisa feita por Tomchinsky e Lin Chao Ming sobre frutas comestíveis no Brasil nos sécs. XVI e XVII, é indicada como comestível apenas por Piso (1848) e Marcgrave (1943). Sendo indicadas para outros usos que não o alimentício, por diversos autores desta época, assim sendo os autores concluem que o uso desta planta varia ao longo do tempo e de região para região, dentro do território brasileiro.

Já segundo Souza e Lorenzi (2005), a polpa do fruto da cabaceira quando verde é utilizada na medicina popular para tratar problemas respiratórios e de pele, cicatrização de feridas, repelente de insetos; e quando madura é tida como abortiva e com efeitos antimicrobianos.

O fruto da *Crescentia kujete* L. (Figura 5) possui forma ovoide, muitas sementes e pode variar em tamanho (SOUZA e LOZENZI, 2005; PEREIRA et al., 2015). As que estão localizadas na UFRPE Sede, possui forma arredondada e tamanhos variados de 10 a 25 cm de diâmetro. As árvores presentes na área A5 possuem frutos menores em tamanho do que as que ficam na região A3 e A4.

Figura 5 – Fruto da Cabaceira. A esquerda – Folhas, tronco e frutas. A direita - Fruta aberta.



Fonte: Autoria das autoras.

Como não há uma literatura consolidada quanto à composição centesimal do fruto da cabaceira, os dados obtidos foram de outras pesquisas encontradas em bancos de artigos científicos. Os resultados encontrados na pesquisa de Duarte (2019) foram: 77.51% de umidade, 1.6 g de cinzas, 1.41 g de proteínas e 4.42 pH. Já na pesquisa de Araújo (2015) foram: 88.06% de umidade, 3.58 g de proteínas e 5.29 pH.

Carambola ou “fruta estrela” (*star fruit*) como os ingleses a chamam é o fruto da caramboleira (*Averrhoa carambola* L. – Figura 6), pode ser encontrada na região A2 do campus. Nativa da Indonésia e Malásia, foi introduzida no Brasil no século XIX, chegando a Pernambuco em 1817. Predominantemente cultivada em pomares domésticos é uma árvore perenefólia, medindo entre 5 e 10 m de altura (Lorenzi et al., 2006; Felipe, 2005). Seu fruto são bagas oblongas e profundo-costadas, com cinco arestas, amadurecem no inverno e possuem sabor que varia entre o ácido e doce (Lorenzi et al., 2006).

É uma fruta rica em ácido oxálico e pode ser consumida em na sua forma natural ou como sucos, sovetes, *chutney*, bolos e doces. Além disso a a carambola também é muito utilizada para temperar peixes e aves. Seu fruto, quando verde, pode ser conservado como picles. As flores também são comestíveis e consumidas, geralmente, em saladas (Felippe, 2005).

Segundo a Tabela TACO (2011), 100 g de carambola crua possui: 87.1% de umidade, 0.9 g de proteína, 0.2 g de lipídeos, 11.5 g de carboidratos, 2 g de fibras, 0.4 g de cinzas, 5 mg de cálcio e 7 mg de magnésio.

Figura 6 – Cramboleira (*Averrhoa carambola* L.), A esquerda frutas e folhas e a direita a árvore.



Fonte: autoria das autoras.

Jaca é a fruta da jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lam.), planta introduzida no Brasil no período colonial e amplamente cultivada nos pomares domésticos das regiões tropicais do país. Nativa do Sul da Índia, pode medir até 20 m de altura (Lorenzi et al., 2006; Felipe, 2005). Seu fruto pode pesar até 35 kg (Figura 7), quando muito maduro é consumido *in natura* e chamado de jaca mole, quando madura, mas com consistência firme é chamado de jaca dura e com esta textura são produzidos os doces e compotas, quando verde é utilizada para produzir um tipo de “carne vegana”, pois possui um sabor mais neutro. Na Índia, sua semente é amplamente consumida na forma cozida, sendo fonte de carboidratos (38%), proteínas (7%) e gorduras (0.5%). A semente ainda pode ser utilizada para fazer farinhas (Bernardino et al., 2021; Felipe, 2005).

Fonte de vitamina A, C e do Complexo B, carboidratos, cálcio, ferro, fósforo, potássio e sódio, sendo que estes valores variam de acordo com o estágio de maturação da fruta e do terreno em que a cultivar está plantada (Ranasinghe et al., 2019). Pode ser encontrada em todo o território da universidade. Segundo a TACO (2011) e corroborada por Ranasinghe et al. (2019) e Bernardino et al. (2021), a composição centesimal da jaca é de aproximadamente: 75% de umidade, 1.4 g de proteína, 0.3 g lipídeos, 22.5 g carboidratos e 0.8g cinzas.

Figura 7- Jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lam).



Fonte: autoria das autoras.

Diospyros discolor Willd. (Figura 8), da família das *Ebenaceae*, comumente chamado de mabolo, caqui tropical, pêssego da Índia, flor de pêssego e maçã de veludo é uma árvore oriunda das Filipinas no sudeste asiático, variando entre 10 e 30 m de altura. Adapta-se comumente em regiões temperadas tropicais e locais mais quentes. Tradicionalmente usado nesse país de origem para tratar diarreia e disenteria, estomatite aftosa, picadas de cobra, problemas cardíacos, hipertensão, picadas de aranha, dores de estômago, diabetes e eczemas (YANDAV et al., 2018).

As frutas da *Diospyros discolor* Willd (Figura 9) presentes no território da UFRPE – Sede, em Dois Irmãos, possui tamanho que variam de 2.5 a 4 cm, polpa com cor amarelada, superfície aveludada e aroma adocicado e intenso e seu único exemplar pode ser encontrada na área A2 (Figura 1).

As características químicas e nutricionais a cada 100 g do Mabolo não estão presentes na tabela TACO, devido a não popularidade do fruto no Brasil, desta forma os valores encontrados nas pesquisas de Sheng-Feng et al. (2016) são: 84.4% de umidade, 0.8 g de cinzas, 0.4 g de proteína e 13.8 g de carboidratos.

Figura 8 – Árvore da maçã de veludo (*Diospyros discolor* Wild.)



Fonte: Autoria das autoras.

Figura 9 - Fruto da *Diospyros discolor* Wild. A esquerda- Fruto na árvore. A direita - Fruto no chão.



Fonte: arquivo dos autores.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A grande diversidade frutífera identificada no campus da UFRPE sede Dois Irmão é devido principalmente a sua localização, próxima a uma reserva natural de Mata Atlântica e ao solo fértil da região, onde foi possível inserir plantas exóticas na região, que se adaptaram bastante ao mesoclima. A presença das variedades frutíferas na UFRPE é fato importante, tanto na área de pesquisa dos cursos da ciência rural, como sendo fonte de alimentação dos alunos e funcionários, possibilitando conhecer cultivares nativos de outras regiões brasileiras e espécies exóticas de outras localidades geográficas.

Com relação à pesquisa é possível observar no sítio eletrônico da UFRPE trabalhos acadêmicos de TCC, PIBIC/PIC, mestrado e doutorado, tratando do desenvolvimento de produtos alimentícios, manejo das plantas, caracterização de compostos de folhas e frutos entre outros. Algumas frutas possuem mais produtos

acadêmicos que outras espécies, como é o caso da jaca e da acerola, pois são frutas mais difundidas e aceitas pela população local.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. **CARACTERIZAÇÃO FÍSICA, QUÍMICA E TOXICIDADE DO FRUTO DO CUITÉ** (*Crescentia cujete* Linn). Monografia entregue a Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2015.
- ARGÜELLO-RANGEL, J.; MAHECHA-LEDESMA, L.; ANGULO-ARIZALA, J. **Arbustivas forrajeras: importancia en las ganaderías de trópico bajo Colombiano**. e-ISSN 2215-3608, doi:10.15517/am.v30i3.35136.
- BERNARDINO, A. V. S.; ROCHA, N. S.; SILVA, E. M.; MEDEIROS, R. A. B.; SILVA JÚNIOR, E. V.; SHINOHARA, N. K. S.; CORTEZ, N. M.S.; AZOUBEL, P. M. Effect of ultrasound on cell viability and storage of dehydrated jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) impregnated with *Lactobacillus casei*. **LWT-FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY**, v.139, p.110790-110890, 2021.
- DUARTE, I. **CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA E QUÍMICA DE FRUTOS DA ESPÉCIE VEGETAL *Crescentia cujete* L. EM CUITÉ, PARAÍBA**. Monografia da Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2019.
- ESTEVAM, M.; SOUZA, P.; BATISTA, E., REGES, B. Físico-química de variedades de acerola em dois estádios de maturação. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.13, n 4, p. 459-465, 2018.
- FELIPPE, Gil. **Frutas: Sabor à Primeira Dentada**. São Paulo: Editora Senac, 2005.
- FERREIRA, J.; PINHEIRO-SANT'ANA, H.; LUCIA, C.; TEXEIRA, R.; CARDOSO, L. Chemical composition, vitamins, and minerals of family farming biribiri (*Averrhoa bilimbi* L.) in the Middle Doce River region, Minas Gerais, Brazil. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.52, n.3, 2021. Doi: 10.1590/0103-8478cr20200816.
- LEFFA, D.; SILVA, J.; DAUMANN, F.; DAJORI, A.; LONGARETTI, L.; DAMIANE, A.; LIRA, F.; CAMPOS, F.; FERRAZ, B.; CÔRREA, D.; ANDRADE, V. Corrective effects of acerola (*Malpighia emarginata* DC.) juice intake on biochemical and genotoxicological parameters in mice fed on a high-fat diet. **Mutation Research-Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis**, v.770, n1, p. 144–152, 2014.
- LEMOS, D.; ROCHA, A.; GOUVEIA, J.; OLIVEIRA, E.; SOUSA, E.; Silva, S. Elaboração e caracterização de geleia prebiótica mista de jabuticaba e acerola. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 22, n.2. e2018098, 2019.



- LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas Brasileiras e Exóticas Cultivadas (de consumo *in natura*)**. Instituto Plantarum de Estudo da Flora, 1ª ed, São Paulo, 2006.
- LORENZI, H.; SOUZA, H.; TORRES, M.; BACHER, L. **Árvores Exóticas no Brasil – madeireiras, ornamentais e aromáticas**. Instituto Plantarum de Estudo da Flora, 1ª ed, São Paulo, 2003.
- LODY, R. **Doce Pernambuco: uma viagem histórica e cultural da doçaria pernambucana**. Recife: Cepe, 2019, 255p.
- MARCGRAVE, J. **História natural do Brasil a luz dos desenhos originais**. Brasiliensia Documenta, São Paulo, 1943.
- MARTINS, C.; LEITÃO, M. R. **Universidade Federal Rural de Pernambuco – Prédio da Reitoria da UFRPE: Resgate Histórico 1935-2009**. 2009.
- MORILLA, L. E DEMAYO, C. Medicinal Plants Used By Traditional Practitioners In Two Selected Villages Of Ramon Magsaysay, Zamboanga Del Sur. **Pharmacophore**, vol.10. 84-92p. 2019.
- PEREIRA, S.; GUILHON, G.; SANTOS, L.; PACHECO, L.; CATANHEDE FILHO, A.; SOUZA FILHO, A. Fitotoxicidade da fase orgânica e do composto majoritário obtidos da polpa dos frutos de *Crescentia cujete* L. (Bignoniaceae). **Biotemas**, v. 28, n. 4, p. 51-59, 2015.
- PISO, G. **História natural do Brasil ilustradas**. Cia. Editora Nacional. Rio de Janeiro. 1848.
- RANASINGHE, R.; MADUWANTHI, S.; MARAPANA, R. Nutritional and Health Benefits os Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.): A Review. **Hindawi, International Journal of Food Science**, 2019. Doi: 10.1155/2019/4327183.
- SAGRIN, M.; LASANO, N.; SHUKRI, R.; RAMLI, N. Antioxidant Properties and Toxicity Assessment of the *Crescentia cujete* Extracts in Brine Shrimp (*Artemia salina*). **Sains Malaysiana**. v48, n4, 2019. 831–840p. <http://dx.doi.org/10.17576/jsm-2019-4804-15>.
- SEMAS (Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade). **Plano de Manejo – Parque Estadual Dois Irmãos**. 2014.
- SHENG-FENG HUNG, SU-FENG ROAN, TSU-LIANG CHANG, HEN-BIAU KING, e IOU-ZEN CHEN. Analysis of aroma compounds and nutrient contents of mabolo (*Diospyros blancoi* A. DC.), an ethnobotanical fruit of Austronesian Taiwan. **Elsevier** vol 24, p 83-89.



- SHINOHARA, N.; CONCEIÇÃO, J.; PADILHA, M.; OLIVEIRA, F.; MATSUMOTO, M. MARIA CELENE DE ALMEIDA: MÃE DA ACEROLA (MALPIGHIA GLABRA L.) NO BRASIL. **Revista eletrônica Diálogos Acadêmicos** v. 09, nº 2, p. 49-63, JUL-DEZ, 2015.
- SILVA, L.; CLARO, R. Tendência Temporal do Consumo de Frutas e Hortaliças Entre Adultos nas Capitais Brasileiras e Distrito Federal, 2008-2016. **Revista Cadernos de Saúde Pública**, 2019. Doi: 10.1590/0102-311X00023618.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: Guia ilustrativo para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. São Paulo, Nova Odessa, SP, 2005.
- TACO: **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 4. Edição revisada e ampliada. Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011.
- TOMCHINSKY, B.; MING, L. C. As plantas comestíveis no Brasil do século XVI e XVII segundo relatos de época. **Rodriguésia**, 2019. DOI: 10.1590/2175-7860201970040.
- UFRPE - Núcleo de tecnologia da informação. Mapa da Sede Recife, 2014. Disponível em: <http://www.nti.ufrpe.br/content/mapa-dos-campi-da-ufrpe>. Acesso em: 15/05/2021.
- YADAV, M.; SRILEKHA, K.; MRUNAL, B.; MAHEWARI, U. Potential health benefit of underutilized fruits: A review. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, 2018.



O USO DE PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANCS) NA CULINÁRIA MINEIRA: UM ESTUDO SOBRE A TAIOBA E ORA-PRO-NÓBIS

THE USE OF NON-CONVENTIONAL FOOD PLANTS (PANCS) IN CULINARY OF MINAS GERAIS: A STUDY ON TAIOBA AND ORA-PRO-NOBIS

DOI: 10.51859/AMPLLA.DES2325-27

Gabriela Ferreira Rodrigues¹

João Pedro Correia Lacerda¹

Aline Gomes Santana²

Neide Kazue Sakugawa Shinohara³

¹ Bacharelado em Gastronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

² Mestre em Consumo Cotidiano e Desenvolvimento Social e Graduada em Letras – UFRPE

³ Docente do Curso de Bacharelado em Gastronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

RESUMO

O presente artigo traz à tona a discussão acerca das plantas alimentícias não convencionais (PANCs) e sua importância para o cenário gastronômico do Estado de Minas Gerais. O capítulo foca na taioba e no ora-pro-nóbis por serem plantas comumente encontradas na culinária típica mineira. Além de tratar sobre o valor regional das PANCs, o estudo se dedica a analisar como as mesmas podem contribuir na promoção da segurança alimentar e na proteção de cultivares nativos no território brasileiro. Desse modo, utilizou-se da pesquisa bibliográfica para obtenção de dados e informações acerca dos temas envolvidos: PANCs, culinária mineira, alimentos nativos e segurança alimentar. E dentre os autores que forneceram embasamento com histórico acadêmico para esta pesquisa é possível citar Kinupp (2007), Paula (2013) e Kelen et al. (2015). A partir do desenvolvimento da pesquisa, observou-se que as plantas alimentícias não convencionais estudadas são importantes fontes nutritivas e auxiliam na promoção da soberania alimentar local, o que gera efeitos positivos para a autonomia alimentar. Além disso, a taioba e o ora-pro-nóbis apresentam um grande valor cultural na população mineira, demonstrando uma grande versatilidade e compoendo diversos pratos da culinária do dia a dia da alimentação.

Palavras-chave: Culinária. Minas Gerais. PANCs. Taioba. Ora-pro-nóbis.

ABSTRACT

The following article brings up the discussion about non-conventional food plants (PANCs) and their importance to the gastronomic scenario in the state of Minas Gerais. The chapter focuses on the taioba and the ora-pro-nóbis because they are plants commonly found in the typical cuisine of Minas Gerais. Besides dealing with the regional value of PANCs, the study focuses on analyzing how they can contribute to the promotion of food security and the protection of native crops in Brazil. Thus, bibliographic research was made to obtain data and information about the topics involved: PANCs, Minas Gerais cuisine, native food, and food security. Among the authors who provided the academic background for this study, it is possible to mention Kinupp (2007), Paula (2013), and Kelen et al. (2015). Throughout the research, it was observed that the non-conventional food plants studied are important nutrition sources and help promote local food sovereignty, which generates positive effects for food autonomy. In addition, taioba and ora-pro-nóbis have great cultural value for Minas Gerais' population. Therefore demonstrating great versatility while composing several dishes of the daily food cuisine.

Keywords: Culinary. Minas Gerais. PANCs. Taioba. Ora-pro-nóbis.



1. INTRODUÇÃO

As plantas alimentícias não convencionais (PANCs) vêm sendo amplamente estudadas há alguns anos. De acordo com Kelen et al. (2015, p.7) esse termo foi criado por Valdely Ferreira Kinupp em 2008, que o conceitua como “todas as plantas que possuem uma ou mais partes comestíveis, sendo elas espontâneas ou cultivadas, nativas ou exóticas, que não estão incluídas em nosso cardápio cotidiano”.

Na alimentação, as PANCs apresentam um rico potencial nutritivo e possibilitam a criação de diversos pratos, agregando um sabor diferenciado à preparação. No que se refere a utilização gastronômica, as PANCs podem ser incluídas em saladas cruas, refogados, patês, conservas e quiches (KELEN et al. 2015).

Faz-se necessário compreender que “não convencionais” não se referem à planta em si, pois a ocorrência da mesma pode ser mais ou menos comum, dependendo dos fatores geográficos e culturais, variando assim a sua convencionalidade (BEZERRA e BRITO, 2020, p.3). O termo pode ser entendido conforme a utilização do cultivar botânico no cotidiano da alimentação corriqueira e da disponibilidade em quantidade para compor a rotina alimentar.

Na culinária mineira, é comum encontrar várias utilizações das PANCs, como por exemplo a ora-pro-nóbis (*Pereskia bleo*) e a taioba (*Xanthosoma sagittifolium* Schott), compondo pratos tradicionais desta cozinha. Tão importante é a importância do ora-pro-nóbis para a Gastronomia de Minas Gerais, que a prefeitura de Sabará, localizado na região metropolitana de Belo Horizonte, realiza o “Festival do Ora-pro-nóbis”, dedicado à explorar as particularidades e possibilidades de inovação culinária.

Diante disso, o presente artigo buscou investigar a utilização culinária das PANCs na gastronomia mineira, dando destaque para a Taioba e Ora-pro-nóbis. Ademais, objetivou-se relacionar o consumo de PANCs como uma forma de ajudar a mitigar a insegurança alimentar da população. Para isso, foi necessário a realização de uma pesquisa bibliográfica acerca dos materiais que abordam a cozinha mineira e também as nuances das plantas alimentícias não convencionais. Tal método, segundo Sousa, Oliveira e Alves (2021), consiste em fornecer uma base teórica com um conjunto de informações a partir de textos já publicados que colaborem para o desenvolvimento da pesquisa.



2. CULINÁRIA MINEIRA

A Gastronomia no Brasil foi construída ao longo de anos, a partir da influência de diversos povos, até chegar ao que temos nos dias atuais. Essa construção se apoia em três pilares e culturas principais, sendo elas a indígena, a portuguesa e a africana. Tais grupos agregaram, de diferentes formas, valor ao repertório alimentar brasileiro, resultando nessa miscigenação que é a tal culinária. Em concordância, Diniz et al. (2018) diz que:

No caso do Brasil, as referências alimentares básicas estão pautadas nos indígenas, nos portugueses e nos negros dos períodos coloniais, cujo modo de produção era eminentemente agrícola, para, posteriormente, ampliar suas influências, dada a grande imigração ocorrida, o modo de produção capitalista e os processos de globalização. (DINIZ et al., p. 12, 2018)

Tais culturas serviram de base para a formação da gastronomia brasileira no geral, porém, a utilização de plantas alimentícias convencionais se relaciona aos povos originários, por explorarem aquilo que era fornecido pela flora nativa. Um exemplo é a tribo Kanindé, onde foram descobertos mais de 20 tipos de plantas alimentícias não convencionais que faziam parte da sua alimentação, mas atualmente é visto que somente 6 delas ainda permanecem na alimentação desse povo (SILVA e LIMA, 2017):

As que permanecem nessa cultura são utilizadas para fazer doces provenientes do mamão verde (*Carica papaya*), sucos advindos da folha da seriguela (*Spondias purpurea*) e da azeitona (*Olea europaea*), cozidos do coco catolé (*Attalea humilis*), *mocororó* – bebida fermentada a base de caju (*Anacardium occidentale*), ou o consumo do próprio fruto in natura, como é o caso do mandacaru (*Cereus jamacaru*). (SILVA E LIMA, 2017, n.p)

A partir dos povos indígenas e das contribuições de outras culturas, cada região e/ou estado construiu sua culinária, trazendo consigo os costumes dos antepassados. Nesse sentido, a culinária mineira se mostra como um claro exemplo de uma gastronomia que traz consigo um extenso uso e consumo de plantas alimentícias não convencionais.

Paula (2013, p.17), aponta que “[...] a formação dos hábitos alimentares dos mineiros foi pautada na subsistência, a fazenda se fazia auto-suficiente, produzindo o que era preciso para o sustento.” Desse modo, a culinária de Minas Gerais se baseou nos produtos disponíveis nas propriedades rurais e naquilo que se cultivava nas hortas de casa, associado ao hábito cultural quanto à troca de produtos alimentares entre as famílias das comunidades.



Dentre os alimentos típicos da culinária do estado de Minas Gerais, representativos desse lugar de subsistência e do consumo daquilo que se tinha disponível, é possível mencionar as folhas, como a Taioba e o Ora-pro-nóbis. Segundo Aquino (2019), essas hortaliças são bastante conhecidas pelos mineiros e estão intimamente incorporadas na sua cozinha, pois estão presentes no quintal da casa dos habitantes do Estado de Minas Gerais.

3. PANCS – PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS

Nos últimos anos vem se discutindo a utilização de plantas não convencionais para a alimentação e seu uso medicinal visto que, conforme Kinupp (2007, p.1), “essas plantas que são chamadas de ‘daninhas’, ‘inços’, ‘matos’ e outras denominações reducionistas ou pejorativas” apresentam um ótimo valor nutricional e alta diversidade de aplicação gastronômica, que aos poucos vem ganhando reconhecimento. Nesse sentido, Silva e Damiani (2022, p.139), enfatizam que “Além da fácil propagação, algumas PANCS têm propriedades medicinais e seus compostos bioativos contribuem com a promoção da saúde, tornando-se um ótimo caminho para uma alimentação adequada, saudável e responsável.”

Dentro do grupo das plantas alimentícias não convencionais, tem-se, por exemplo, o caruru, almeirão, dente de leão, língua de vaca, picão e, mais comuns na culinária mineira, a taioba e o ora-pro-nóbis.

O ora-pro-nóbis (*Peireskia aculeata*) é uma planta trepadeira da família das cactáceas, que apresenta folhas suculentas, frutas e flores com uso gastronômico. Além disso, a planta é usada como cerca viva, pela presença de espinhos e sua longa extensão. Seu nome vem do latim, *ora-pro-nóbis*, que significa “rogai por nós” e, segundo Netto (2014), tal nomenclatura surge de uma história popular.

Como ele [ora-pro-nóbis] nascia principalmente por sobre os muros da igreja, era “furtado” enquanto o padre rezava a ladainha do ora-pro-nóbis (rogai por nós) e dele não podia tomar conta, apesar de proibir sua colheita. Daí, a planta ficou conhecida como a hora do ora-pro-nóbis. (NETTO, 2014, p.40)

Também conhecida como carne-de-pobre por apresentar alto valor proteico (cerca de 25% do seu peso), o ora-pro-nóbis possui “[...] vitaminas A, B e principalmente C, além de cálcio, fósforo e quantidade considerável de ferro, ajudando no combate a



anemias” (KELEN et al., 2015 p.32). Dessa forma, a planta se mostra como uma alimento que proporciona benefícios à saúde pelos seus nutrientes e compostos.

No âmbito gastronômico vê-se o ora-pro-nóbis muito presente na culinária mineira, compondo pratos à base de costelinha, galinha caipira ou frango. Além disso, a planta recebe um festival na cidade de Sabará-MG, criado em 1997 e dedicado à explorar a versatilidade do ora-pro-nóbis, que demonstra também sua importância para a gastronomia local (NETTO, 2014). Segundo Kelen et al. (2015, p.32), da planta pode-se usar muitas partes, onde

[...] come-se as folhas, frutos e flores, cruas ou cozidas. As folhas podem ser usadas em saladas, refogados, sopas, omeletes ou tortas, além de enriquecer pães, bolos, massas. Sua mucilagem pode substituir o ovo nas preparações. Os frutos podem ser usados para sucos, geleias, mousse e licor. As sementes podem ser germinadas para produzir brotos. As flores jovens podem ser usadas em saladas, salteadas puras ou com carnes e em omelete.

Figura 1 -Ora-pro-nóbis



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Figura 2 -Folha do ora-pro-nóbis



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A taioba, segunda planta alimentícia não convencional citada como típica da culinária mineira, é descrita com uma erva ou arbusto ereto. Comumente chamada de taioba ou orelha-de-veado, dessa planta pode ser consumida os rizomas¹, os talos e as folhas com diferentes formas de preparo (GONSALVES, 2001).

¹ Rizoma são caules que crescem subterrâneo ou aéreo, de formato cilíndrico e semelhantes às raízes (ALVES, 2020)

Faz-se necessário destacar aqui que a taioba possui a variedade mansa e a brava, não devendo essa última ser consumida por deter alto teor de oxalato de cálcio que é prejudicial à saúde humana. A diferença entre as duas pode ser percebida pela coloração da folha e dos talos. A taioba mansa apresenta uma estrutura bastante esverdeada, enquanto a variedade brava possui talos e folhas arroxeadas (CRESPO, 2013).

Segundo Lana (2021), a taioba é um vegetal rico em vitamina A, além de possuir altos teores de fósforo, fibras alimentares, cálcio, manganês, ferro, potássio e zinco, onde as folhas apresentam maiores valores nutritivos do que os rizomas.

Na gastronomia, a taioba é utilizada de várias formas e incluída em diversos preparos. Segundo Kelen et al. (2015, p.37), “Os rizomas tuberosos podem ser consumidos cozidos ou moídos, em purês ou frituras. As folhas e talo também devem ser cozidos, pois crus apresentam o efeito tóxico do ácido oxálico. Pode-se usar em refogados, omeletes, ensopados e outros”. Dentre as outras preparações que pode-se colocar a taioba tem-se as quiches, tortas, bolinhos e sanduíches.

A planta está bastante presente na culinária e nas casas mineiras, compondo os pratos do dia a dia dos moradores do Estado. A folha é muito usada como um substituto para a couve, que também é bastante comum em Minas Gerais.

Planta de quintal, colhida quase na hora de ir para o prato, cresce junto com a couves e as cebolinhas. Rústica e versátil, marca presença tanto nos refogadinhos do dia a dia quanto em pratos contemporâneos que realçam as tradições regionais. É planta que se colhe em abundância no verão. Gosta do calor do sol, aliado à sombra e água fresca de chuva para crescer viçosa e vigorosa (CRESPO, 2013, n.p).

Figura 3 - Folha de Taioba Mansa



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Figura 4 - Plantação de Taioba Mansa



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O ora-pro-nóbis e a taioba são importantes integrantes da gastronomia mineira e apesar de possuírem um cultivo mais doméstico e caseiro, ambas as plantas vêm ganhando destaque nos restaurantes ao longo do estado. À exemplo tem-se o chef Caio Soter, do restaurante Alma Chef (Belo Horizonte-MG), que serve um risoto de ora-pro-nóbis e queijo canastra, buscando, segundo o mesmo, resgatar a cultura da alimentação de subsistência na qual se ancorou a culinária de Minas Gerais (AQUINO, 2019). No que se refere à taioba, Rubens Beltrão, dono do Restaurante Memórias (Tiradentes-MG), apresenta no seu cardápio o arroz de arado, feito com taiobas colhidas na própria horta do estabelecimento, levando aos clientes o sabor dos ingredientes locais (CRESPO, 2013).

4. A SEGURANÇA ALIMENTAR E AS PANCs

A produção alimentícia nos dias de hoje está alinhada a um modelo com pouca variedade de alimentos quando comparado ao que se tem disponível no mundo. Segundo Kelen et al. (2015, p.8) “cerca de 90% dos alimentos consumidos vêm de somente 20 tipos de plantas”, sendo que temos à disposição cerca de 30 mil tipos diferentes no planeta.

Essas demais variedades de cultivares considerados PANCs, com potencial de consumo, estão à margem das grandes produções agrícolas no mundo globalizado, porque a economia da monocultura em substituição a cobertura vegetal nativa, traz grandes lucros aos latifundiários, que priorizam os produtos agropecuários para a exportação, e assim atender o mercado internacional. Essa prática agrícola leva a efeitos ambientais danosos como desmatamento e impactos negativos na fauna e flora natural, empobrecimento do solo e mudanças climáticas que afetam diretamente as práticas agropecuárias e a saúde da sociedade humana.

Além disso, são utilizados uma grande variedade de agrotóxicos nos alimentos que consumimos hoje no Brasil, em que muitos deles são proibidos em outros países por serem considerados nocivos à saúde humana, causando aumento nos casos de cânceres, doenças psiquiátricas e outras patologias devido a ingestão de compostos químicos comprovadamente tóxicos (MONCAU, 2021). O uso dessas substâncias estão atreladas ao modelo de produção de alimentos do agronegócio, que apesar de produzir



em larga escala, não consegue suprir em quantidade e qualidade toda a população brasileira, colocando em risco a soberania alimentar, apesar do Brasil ser grande produtor mundial de proteína animal.

Conforme a Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (2021), somente 44,8% dos brasileiros apresentam um estado de segurança alimentar, sendo assim mais da metade da população se encontra numa linha de risco alimentar. Nesse sentido, a agroecologia se apresenta como uma forma de solucionar a questão da insegurança alimentar, por meio de uma produção de alimentos que respeite a natureza e a soberania alimentar local (MONCAU, 2021).

Dentro desse sistema, pode-se incluir a produção e o consumo das PANCs, que se revelam plantas com altos teores nutritivos e que atuam “[...] como alimentos funcionais em nosso organismo (microssistema) por meio de vitaminas essenciais, antioxidantes, fibras, sais minerais, que nem sempre são encontradas em outros alimentos” (KELEN et al., 2015, p.10). Desse modo, as PANCs se apresentam também como uma alternativa para uma dieta mais nutritiva, além de reforçar a autonomia e a soberania alimentar pelo cultivo e consumo de alimentos sem agrotóxicos, que provém de uma produção agroecológica e que tem grande relevância local.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As PANCs, apesar de fazerem parte da história de várias comunidades há bastante tempo, somente por volta de 2008, conforme Kelen et al. (2015), começaram a ter maior destaque no cenário gastronômico e acadêmico no Brasil. Dentre esses povos, é possível perceber a ligação que a população de Minas Gerais tem com o Ora-pro-nóbis e com a Taioba, sendo plantas representativas de sua culinária tradicional. Hoje em dia, tais plantas compõem cada vez mais o cardápio de restaurantes do Estado, com objetivo de levar traços da cultura mineira para o consumidor nacional e internacional.

Faz-se necessário atentar às possibilidades gastronômicas que as PANCs possuem no cenário nacional, pois as mesmas se mostram como alimentos versáteis e que podem compor diversos pratos diferentes e interessantes no mundo gastronômico.



Além disso, dessas plantas pode ser consumido várias partes não convencionais, em que cada uma destas será empregada em um tipo de preparação culinária.

Para mais, a taioba e o ora-pro-nóbis se mostraram como alimentos que detêm alto valor nutritivo, apresentando-se como uma alternativa para compor uma dieta saudável e promover a soberania alimentar de um povo. Desse modo, é considerável incluir o cultivo e consumo de PANCs nos debates sobre a segurança alimentar e nutricional e propostas de proteção de cultivares nativos.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M. **Rizoma é uma espécie de caule que cresce de modo horizontal**. Agro2.0, 2020. Disponível em: <https://agro20.com.br/rizoma/> . Acesso em: 17 de maio de 2022.
- AQUINO, C. **Folhas por muito tempo chamadas de 'mato' ganham protagonismo em restaurantes**. Estado de Minas, 2019. Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/degusta/2019/08/18/interna_degusta,1077192/folhas-por-muito-tempo-chamadas-de-mato-ganham-protagonismo.shtml. Acesso em: 05 de maio de 2022.
- BEZERRA, J.; BRITO, M. M. de. Potencial nutricional e antioxidante de plantas alimentícias não convencionais e seu uso na alimentação: Revisão. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento** , [S. l.] , v. 9, n. 9, pág. e369997159, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i9.7159. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7159> . Acesso em: 18 de maio de 2022.
- CRESPO, P. **Queridinha dos mineiros, taioba dá sabor aos pratos de verão; confira receita**. UAI, 2013. Disponível em: <https://www.uai.com.br/app/noticia/gastronomia/2013/03/10/noticias-gastronomia,140950/queridinha-dos-mineiros-taioba-da-sabor-aos-pratos-de-verao-confira.shtml>. Acesso em: 17 de maio de 2022.
- DINIZ, R. V. W.; NUNES, C. H.; MAGALHÃES, E. F. F.; COSTA, L. **Gastronomia brasileira I**. Porto Alegre: **Grupo A**, 2018.
- GONSALVES, Paulo Eiró. **Livro dos alimentos**. São Paulo: Summus, 2001.
- KELEN, M. E. B; NOUHUYS, I. S. V.; KEHL, L. C. K.; BRACK, P.; SILVA, D. B. **Plantas alimentícias não convencionais (PANCs): hortaliças espontâneas e nativas**. 1. ed. Porto Alegre : UFRGS, 2015. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/viveiroscomunitarios/wp-content/uploads/2015/11/Cartilha-15.11-online.pdf>. Acesso em: 18 de maio de 2022.
- KINUPP, V. F. **Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS**. 2007.562p. Tese (Doutorado em Fitotecnia)- Universidade Federal do Rio



Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/12870>. Acesso em: 29 de abril de 2022.

LANA, M. M. **Taioba | Um reservatório de minerais**. Embrapa Hortaliças, 2021 Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortalica-nao-e-so-salada/taioba>. Acesso em: 16 de maio de 2022.

MONCAU, G. **Por que agricultores e pesquisadores defendem que agroecologia pode sanar a fome no Brasil**. Brasil de Fato, 2021. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2021/10/03/por-que-agricultores-e-pesquisadores-defendem-que-agroecologia-pode-sanar-a-fome-no-brasil>. Acesso em: 18 de maio de 2022.

NETTO, M. M. Ora-Pro-Nóbis em Poméu: gastronomia na Serra de Sabará/MG / Ora-Pro-Nóbis at Pompéu: gastronomy in Serra de Sabará/MG. **Geograficidade**, v. 4, n. Especial, p. 36-46, 11 fev. 2014. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/geograficidade/article/view/12909>. Acesso em: 15 de maio de 2022.

PAULA, A. S. de. **Culinária mineira: Discursos, práticas e Re-significações no Restaurante Fogão de Minas**. 2013. Monografia (Graduação em História)- Universidade Federal de Uberlândia- UFU. Uberlândia, p.77, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/18464>. Acesso em: 06 de abril de 2022.

REDE BRASILEIRA DE PESQUISA EM SOBERANIA E SEGURANÇA ALIMENTAR (Rede PENSSAN). **Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no contexto da pandemia da COVID-19 no Brasil**. 2021. Disponível em: <https://pesquisassan.net.br/olheparaafome/>. Acesso em: 15 de maio de 2022.

SILVA, M. A.; DAMIANI, A. P. Uso de planta alimentícia não convencional (PANC) na gastronomia e suas propriedades nutricionais: Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.). **Revista Inova Saúde**, Criciúma, vol. 12, n. 2, 2022. Disponível em: <http://periodicos.unesc.net/Inovasaude/article/view/5079>. Acesso em 15 de maio de 2022.

SILVA, L. A. L. ; LIMA, A. E. F. . **GEOGRAFIA DOS ALIMENTOS TRADICIONAIS DOS POVOS E COMUNIDADES DO MACIÇO DE BATURITÉ: UM ESTUDO SOBRE OS ÍNDIOS KANINDÉ DE ARATUBA- CE**. 2017. (Apresentação de Trabalho/Seminário). Disponível em: https://prpi.ifce.edu.br/nl/_lib/file/doc1506-Trabalho/PIBIC_RF.pdf. Acesso em: 06 de maio de 2022.

SOUSA, A. S.; OLIVEIRA, G. S.; ALVES, L. H. A PESQUISA BIBLIOGRÁFICA: PRINCÍPIOS E FUNDAMENTOS.v. 20 n. 43 (2021): **Cadernos da Fucamp** .Disponível em <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2336>. Acesso em: 1 de maio de 2022.



A RECONVERSÃO GASTRONÔMICA DA TAPIOCA: PROCESSO DE GOURMETIZAÇÃO DA TRADIÇÃO CULTURAL PERNAMBUCANA

THE GASTRONOMIC RECONVERSION OF TAPIOCA: THE GOURMETIZATION
PROCESS OF PERNAMBUCO'S CULTURAL TRADITION

DOI: 10.51859/AMPLA.DES2325-28

João Pedro Correia Lacerda ¹

Aline Gomes Santana ²

Neide Kazue Sakugawa Shinohara ³

¹ Bacharelado em Gastronomia, pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

² Mestre em Consumo, cotidiano e desenvolvimento social e graduanda de Licenciatura em Letras – UFRPE

³ Professora associada da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

RESUMO

A tapioca é um dos alimentos mais típicos e emblemáticos da culinária pernambucana, está muito presente no cotidiano alimentar dos pernambucanos. Esse hábito de consumo acabou por irradiar para as demais regiões brasileiras, com o passar dos tempos foi se hibridizando, trazendo novos elementos e técnicas de empratamento, incorporando e promovendo modificações de sabores e fazeres na (des)construção tradicional da tapioca pernambucana. O tema surge com o propósito de tratar sobre a tapioca e suas múltiplas variações e adaptações. E para compreender melhor este alimento nativo, trataremos de sua evolução, partindo da mandioca, raiz típica brasileira e base para a obtenção da goma da tapioca. Como a partir de uma simples raiz, se origina um alimento que apresenta uma enorme variedade de possibilidades de uso, podendo ser consumido da sua forma mais simples até formas mais complexas e tão bem exploradas pelo universo gastronômico.

Palavras-chave: Tapioca. Reconversão Cultural. Gourmetização. Patrimônio imaterial.

ABSTRACT

Tapioca is one of the most typical and emblematic foods of the Pernambuco cuisine, it is very present in the daily food of Pernambucanos. This consumption habit ended up irradiating to the other Brazilian regions, and as time went by it became hybridized, bringing new elements and techniques of preparation, incorporating and promoting modifications of flavors and practices in the traditional (de)construction of Pernambuco tapioca. The theme arises with the purpose of dealing with tapioca and its multiple variations and adaptations. And to better understand this native food, we will deal with its evolution, starting from manioc, a typical Brazilian root and the basis for obtaining the tapioca starch. How from a simple root, a food is originated that presents an enormous variety of possibilities of use, and can be consumed from its simplest form to more complex forms and so well explored by the gastronomic universe.

Keywords: Tapioca. Cultural Reconversion. Gourmetization. Intangible heritage.



1. INTRODUÇÃO

O projeto foi desenvolvido pelo Grupo de Estudos SAAIS/CNPQ - Segurança Alimentar, Ambiental e Inclusão Social na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), com o intuito de mostrar como a tradição do consumo da tapioca vem se modificando com o passar dos tempos, através de uma hibridização de novos hábitos contemporâneos com a cultura alimentar tradicional nordestina. A tradicional tapioca, geralmente é apresentada tendo como base a goma de mandioca com recheio de queijo coalho e coco, sendo acompanhada de uma xícara de café quente. Essa prática alimentar inicia-se na tenra idade do nordestino, através das mãos habilidosas das matriarcas. Tal prática configura a percepção de Contreras e Gracia ao dizer que:

Comemos aquilo que nos faz bem, ingerimos alimentos que são atrativos para os nossos sentidos e nos proporcionam prazer, enchemos a cesta de compras de produtos que estão no mercado, e na feira, e nos são permitidos por nosso orçamento, servimos ou nos são servidas refeições de acordo com nossas características: se somos homens ou mulheres, crianças ou adultos, pobres ou ricos. E escolhemos ou recusamos alimentos com base em nossas experiências diárias e em nossas ideias dietéticas, religiosas ou filosóficas (CONTRERAS; GRACIA, 2011 p. 16).

A mandioca, matéria prima da tapioca, está presente na alimentação nordestina de várias formas diferenciadas, como expõe Gilberto Freyre, em “Açúcar: Uma sociedade do doce com receitas de bolos e doces do nordeste do Brasil” (1939), ao apresentar mais de 24 bolos feitos à base da mandioca, ou como é chamada, a farinha da terra, já que ela era produzida dentro da colônia. Na época, Freyre foi bastante criticado por lançar um livro cheio de receitas, mas atualmente a obra guarda parte valiosa da história da gastronomia colonial brasileira, com vários pratos típicos de muitas famílias, como a da Marinho, da Cavalcanti e da Souza Leão.

1.1. METODOLOGIA CIENTÍFICA

A metodologia utilizada no estudo, caracteriza-se como revisão bibliográfica, utilizando livros, artigos, jornais e revistas científicas. O levantamento revisa a origem e importância de um dos principais alimentos, base da alimentação indígena, onde até os dias atuais, é percebido como uma comida que tem um baixo custo aquisitivo, e consegue ser altamente versátil dentro das cozinhas tradicionais e, nos últimos anos, na cozinha contemporânea nacional e internacional.



2. O ALIMENTO DE BASE - A RAIZ QUE SAI DA TERRA: MANDIOCA

Mais de 100 países produzem a mandioca (*Manihot esculenta Crantz*), e o Brasil participa com 10% da produção mundial, sendo considerado esse volume de produção o segundo maior produtor do planeta. Cultura agrônômica de fácil adaptação, a mandioca é cultivada em todos os estados brasileiros, situando-se entre os oito primeiros produtos agrícolas do país, em termos de área cultivada, e o sexto em valor de produção no país (Embrapa, 2022).

Figura 1 – *Manihot esculenta Crantz* (Nome popular: Mandioca)



Fonte – Arquivo do autor.

Sabe-se que os indígenas tinham a mandioca como base da sua dieta alimentar, e que os mesmos transmitiram tal costume para os colonizadores europeus, assim como cita Cascudo em História da Alimentação do Brasil, que trata a mandioca como a grande Rainha do Brasil e na atualidade vem seduzindo gourmets ao redor do mundo.

Quando a posse da terra começou a ser feita nasceu o elogio da mandioca e seu registro em laudatório em todos os cronistas. Afirmavam, unânimes, ser aquela raiz o alimento regular, obrigatório, indispensável aos nativos e europeus recém-vindos. Pão da terra em sua legitimidade funcional. Saboroso, fácil digestão, substancial (CASCUDO, 1983 p. 103).

A partir da mandioca, se originam vários outros substratos como farinhas e gomas, esta última seria a porta de entrada para a tradicional tapioca que é consumida nos dias atuais, porém da mandioca ainda é possível gerar muitos outros pratos na rotina alimentar no nordeste brasileiro, como as farofas temperadas, o mingau para engrossar preparações doces e salgadas, bolos e os beijus (SHINOHARA et al., 2014).

2.1. OS PRIMEIROS REGISTROS

A mandioca, tem sua origem no Brasil, sendo base da alimentação nativa brasileira, existem vários relatos sobre como surgiu o alimento, o primeiro relato registrado sobre a lenda da mandioca foi do antropólogo Câmara Cascudo:

A filha de um chefe indígena engravidara sem contato masculino, como em sonho comunicara um homem branco ao pai furioso que se acalmou. Nasceu uma menina deslumbrante, de nome Mani, morta ao fim de um ano, sem doença e sem dor. Do túmulo surgiu arbusto nôvo. A terra fendeu-se, como mostrando o corpo da morta. Encontraram raízes que eram as primeiras mandiocas, fortificantes e poderosas. Mandioca, de Mani-oca, a casa de Mani (CASCUDO, 1983, p.99).

Com isso, deve-se atentar que tratasse de uma lenda do imaginário nativo brasileiro, mas historicamente, já foram relatados em documentos oficiais feitos por Pero-de-Magalhães Gandavo (1576) e Gabriel Soares de Souza (1584), também relatado por Cascudo (1983), segundo eles, a mandioca era parecida com o inhame de São Tomé, alimento típico do continente africano.

2.2. CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA

Planta da família Euphorbiaceae (*Manihot esculenta*), a mandioca (Figura 2), também conhecida como aipi, aipim, castelinha, macaxeira, mandioca-doce, mandioca-mansa, mandioca-brava, maniva, maniveira e pão-de-pobre, é encontrada em todo o território nacional, estando efetivamente inserida no contexto sociocultural dos agricultores brasileiros (SENAR, 2018, p.7).

Figura 2 – Mandioca descascada in natura.



Fonte – Arquivo do autor.

A mandioca (*Manihot esculenta*) é dividida em 2 tipos, de acordo com Mühlen (2000), a mandioca-brava, a mais comum em países produtores e com grau de potencialidade tóxica, apresenta um alto teor de ácido cianídrico e para essa toxicidade

diminuir a mandioca precisa passar pela moagem, prensagem e lavagem, para se tornar segura e palatável, tornando-se matéria-prima para a produção de farinha.

A mandioca-mansa, apresenta uma toxicidade baixa, se consumida *in natura* (FAPESP, 2018). A espécie mansa, com a adição de quase nenhum outro insumo e com o emprego até de pouca cocção, pode ser consumida de várias formas como cozida, frita e assada (ARAÚJO et al., 2011; CAVALCANTI, 2009; DOMENE, 2011; McGEE, 2011).

Para a produção da goma de tapioca a matéria-prima é obtida a partir da mandioca mansa. Primeiramente, é necessário descascar e lavar a mandioca e colocá-la na trituração, com o intuito de ser obtida a fécula de mandioca, logo em seguida é feita a umidificação da fécula e esta é levada para a 1ª peneiração. Logo após, passa por um processo de decantação, sendo levada ao forno para o processo de torra, para finalmente ser utilizada para a fabricação da goma, podendo enfim ser consumida de forma segura (SILVA et al., 2015).

3. O QUE VEM A SER O PROCESSO DE RECONVERSÃO?

Uma das formas de se observar a cultura de um local é analisando a culinária nativa. A alimentação é de grande importância, servindo como manifestação cultural. De fato, por ser um bem material, sofre várias modificações, por conta da mudança de costumes da sociedade em diferentes tempos. Novas receitas tendo como base a prática original vão surgindo, algumas vezes, adulterando o fazer original. Contudo, é importante para a sociedade, preservar e transformar os valores culturais de um povo em Patrimônio Cultural Imaterial, assim como Lemos (2000) apresenta: o grupo de elementos que refere-se ao conhecimento, às técnicas, ao saber e ao saber fazer, são os elementos não tangíveis do Patrimônio Cultural, pois compreende toda a capacidade de sobrevivência do homem no seu meio ambiente. Deste modo,

Observa-se que a descoberta da cultura popular, também, se associou às ideias de nacionalidade, modernidade, formação de identidade nacional em um contexto de industrialização e democratização. Em contraste, no debate contemporâneo, interessa destacar que os estudos dedicados às culturas populares estão estreitamente articulados à política, à direção política e cultural das sociedades (ESCOSTEGUY, 2001, p. 108).

Segundo Tylor (1871), a cultura é “Um conjunto complexo de conhecimentos, crenças, arte, moral e direito, além de costumes e hábitos adquiridos pelos indivíduos em uma sociedade”, a partir desse ponto, se observa que o hábito de consumo da



tapioca vem sendo passado de geração em geração. Atualmente esse prato vem vivenciando uma reconversão cultural, através de sua produção adaptada com novos métodos culinários e incorporação de novos insumos.

O processo da reconversão cultural, segundo Canclini (2011), ocorre com a função de manter determinados costumes, através da adaptação de práticas tradicionais reajustadas pela sua interação com outras culturas. Tal prática acontece com a tapioca, que vem sendo produzida, para consumo próprio ou comercialização, com características citadas anteriormente.

A afirmação do regional ou do nacional não tem sentido nem eficácia com condenação geral do exógeno: deve ser concebida agora com a capacidade de interagir com as múltiplas ofertas simbólicas internacionais a partir de posições próprias. Nesta época em que a história se move em muitas direções, toda conclusão está atravessada pela incerteza. Conhecimentos mais refinados desembocam em decisões precárias sobre como entrar ou sair da modernidade, onde investir, como investir, como relacionar a cultura com o poder (CANCLINI, 2011, p.354).

Ratificando Canclini, os estudos de Stuart Hall reforçam a base de ideias desse, segundo Hall (2000), quando chega uma nova cultura em um determinado lugar, ambas as matrizes culturais se juntam, não perdendo as suas bases originárias e conversando entre si em uma nova realidade. Além disso, também é preciso visualizar que a hibridização de culturas pode surgir uma nova comunidade, sendo elas ligadas por um elo em comum, tratado por Paiva em “O espírito comum”:

É preciso destacar o papel fundamental agregador da identificação quando se trata de analisar o grupamento humano. Em se tratando de comunidade, o nível de relevância é determinante. E se na comunidade a identificação se pauta principalmente por afetividade e proximidade, uma sociedade, quanto mais inserida na produção abstrata das relações e das intermediações com o real, cria recursos maiores e mais eficientes para substituir os ingredientes tradicionais de identificação (PAIVA, 2003, p. 72).

Segundo estudos de Barbosa e Gaglietti (2007), sobre as obras de Canclini, é possível observar como a hibridização cultural faz com que culturas de outros lugares do mundo se mesquem em um ponto, e ao combiná-las, tem-se um reajuste de tais costumes ou o surgimento de novas culturas.

4. TAPIOCA - DAS ORIGENS A RECONVERSÃO

Com origem em Pernambuco, no período colonial, os tradicionais beijus (Figura 3) são feitos da goma de mandioca sem recheio (KAUFMAN, 2000) e são consumidos



normalmente com geleias, doces e pelo acompanhamento principal, que é o café, sendo essa a versão originária da tapioca. Segundo França (2015) o beiju ou mbeiu é um bolo, que tem sua existência atrelada à arte culinária dos indígenas brasileiros. Sendo feito de massa de mandioca ou tapioca muito fina e, significa “o enroscado”, “o franzido”. Esses beijus eram feitos e levados aos montes nas expedições marítimas, pois demoravam a ficar estragados, sendo conhecido como o pão de mandioca.

Figura 3 – Processo de preparo do beiju



1-Processo de peneiramento; 2- Padronização da base de tapioca; 3- Finalização do formato da tapioca.

Fonte – Arquivo do autor

Com o passar do tempo, o beiju veio a se modificar, e a partir deste alimento surgiu a tapioca na forma de meia lua (Figura 4). Sendo assim, produzida e comercializada em diferentes partes do estado de Pernambuco até os dias atuais, tendo destaque o Alto da Sé/Olinda, onde as senhoras que fazem parte da Associação das Tapioqueiras de Olinda, persistem em comercializar a forma clássica de trabalhar a goma, somente fazendo adaptações em seu recheio, sendo esta uma prática de reconversão que visa manter a tradição e ao mesmo tempo proporcionar novas experiências aos consumidores, em sua maioria turistas nacionais e estrangeiros.

Figura 3 – Formato da tapioca tradicional



Fonte – Arquivo do autor

Nesse processo de hibridização de várias culturas, a tradicional tapioca foi passando por mesclas de hábitos culinários, sendo adicionados vários elementos além do corriqueiro recheio de coco e queijo, casamento preferido dos pernambucanos, presente na história desde o século XVI, passando a ser composta por vários elementos e formas, e surgindo ramificações do processo de preparo, insumos e empratamento da tapioca.

Existem várias formas de ser feito esse processo de reconversão da tapioca, através da chamada gourmetização, o alimento passa por ajustes que lhe proporcionam novas características, quanto a composição, sabor e valor nutricional. Entre as muitas formas dessa mudança de hábito no consumo da tapioca, temos algumas receitas mais conhecidas, que fazem parte do dia a dia da alimentação de diferentes nichos populacionais:

- Tapioca invertida: o recheio é colocado na tapioqueira, onde na maioria das vezes a base é feita com queijo, quando ele começa a derreter, a goma da tapioca é acrescida (Figura 4). Sendo opcional a inclusão de recheio, que quando utilizado, normalmente surge na versão salgada, como presunto, frango desfiado ou ovo batido.

Figura 4 – Tapioca invertida



Fonte – Arquivo do autor

- Crepioca: bastante difundida no mundo *fitness*, é uma versão mais-proteica. Sua composição é dividida entre a massa (composta de goma da tapioca misturada com ovo) e o recheio, que em sua maioria é feito com frango e/ou queijo. Sua coloração fica mais amarelada quando comparada com a tapioca tradicional e a textura fica mais borrachuda, por conta da mistura inicial.
- Tapioca rendada - Romeu e Julieta: com a mesma técnica utilizada na tapioca invertida, este estilo utiliza queijo coalho na tapioqueira e goiabada como recheio, sendo uma releitura do clássico Romeu e Julieta.

Partindo dos exemplos citados acima, podemos perceber a versatilidade culinária que a tapioca tem a oferecer aos consumidores. Na alta gastronomia, percebe-se uma tendência onde esse prato tradicional da cultura nordestina, vem sendo adicionado às preparações com alguns ajustes, a fim de proporcionar novas características identitárias elevando-o à condição de maior requinte, superando o perfil da tapioca convencional. Ficando evidente as diferentes formas de reconversão que a tapioca é submetida para ser consumida por diferentes públicos, atravessando as fronteiras da cozinha tradicional pernambucana.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A macaxeira tem enorme importância na alimentação do povo brasileiro, mesmo antes da colonização portuguesa, com o uso rotineiro pelos indígenas. O consumo permanece até os dias atuais, dando destaque as regiões norte e nordeste, ficando evidente que essa raiz é de enorme importância social e econômica, principalmente em momentos de seca, pois a partir de uma simples raiz, são extraídos vários subprodutos, como a goma de tapioca, hoje marcando forte presença na gastronomia brasileira.

A partir da tapioca, com a sua reconversão, surgiram novas formas de apresentá-la, fugindo da tradicional queijo e coco, alcançando novos mercados, causando a expansão da culinária tradicional pernambucana e levando-a para condição de elemento universal, mesclando culturas e novos sabores, que podem ser desde do ingrediente ou até mesmo da técnica culinária empregada.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, W. M. C. et al. **Alquimia dos Alimentos**. Brasília: SENAC, 2011.

BARBOSA, M. H. S.; GAGLIETTI, M. **A questão da hibridização cultural em Néstor**

Garcia Canclini. 2007. Disponível em: <http://www.intercom.org.br/papers/regionais/sul2007/resumos/R0585-1.pdf>. Acesso em 15 de mar de 2021.

CANCLINI, N. G. **Culturas híbridas: Estratégias para Entrar e Sair da Modernidade**. 4. ed. Editora da Universidade de São Paulo. São Paulo/SP, 2011.

CASCUDO, L. C. **História da alimentação no Brasil**. Companhia Editorial Nacional. São Paulo, 1983.



- CAVALCANTI, M. L. M. **História dos Sabores Pernambucanos**. Fundação Gilberto Freyre, Recife, 2009.
- CONTRERAS, J.; GRACIA, M. **Alimentação, sociedade e cultura**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2011.
- DOMENE, S. M. A. **Técnica Dietética: Teoria e Aplicações**. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro/RJ, 2011.
- EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/cultivos/mandioca>. Acesso em: 05 de mar de 2022.
- ESCOSTEGUY, A. C. D. **Cartografia dos Estudos Culturais: uma versão latino-americana**. Autêntica, Belo Horizonte/MG, 2001.
- FAPESP. **Forma mais popular da mandioca é consumida há 9000 anos**, 2018. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/forma-mais-popular-da-mandioca-e-consumida-ha-9-mil-anos/27608/>. Acesso em: de mar de 2022.
- FREYRE, G. **Açúcar: Uma sociedade do doce com receitas de bolos e doces do nordeste do Brasil**, Recife/PE, 1939.
- KAUFMAN, T. N. **Passos perdidos - história recuperada: A presença judaica em Pernambuco**, Recife/PE, 2000.
- LEMONS, C. A. C. **O que é patrimônio histórico**. Editora brasiliense, Brasília, 2004. Mandioca. Disponível em: <https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/cultivos/mandioca>. Acesso em 05 de jan de 2022.
- McGEE, H. **Comida & Cozinha: Ciência e Cultura da Culinária**. WMF Martins Fontes. São Paulo, 2011.
- MÜHLEN, G.S.; MARTINS, P.S.; ANDO, A. **Variabilidade genética de etnovarietades de mandioca, avaliadas por marcadores de DNA**. Scientia Agrícola, v.57, abri/Jun, 2000. p. 319-328.
- PAIVA, R. **O espírito comum – comunidade, mídia e globalismo**. 2. Ed. Editora Mauad, Rio de Janeiro, 2003.
- SEDLMEYER, S. **Farofa, uma alegria popular**. Editora Autêntica, Belo Horizonte/MG 2020.
- SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Agroindústria: produção de derivados da mandioca**. Brasília: SENAR, Brasília, 2018.
- SHINOHARA, N. K. S, VELOSO, R. R.; BORCKMANS, M. V. L.; ALEXANDRE, E. F. PADILHA, M. R. F. **Macaxeira na cultura alimentar pernambucana** v. 07, nº 2, p. 86-102, JUL-DEZ, 2014. Revista Diálogos Acadêmicos.



SILVA, B. S. **Caracterização botânica e agronômica da coleção de trabalho de mandioca da EMBRAPA Acre.** 2010. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/737056/1/23040.pdf>>. Acesso em 12 de mar de 2022.

SILVA, J., PESSOA, M. O., SILVA, P. S. L., ARRAIS, I. G., SILVA, J. R., TORRES, J. F. Rendimentos de cultivares de macaxeira fertirrigada no Tabuleiro de Russas, PE. Cruz das almas/BA. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/139608/1/RENDIMENTOS-DE-CULTIVARES-DE-MACAXEIRA-FERTIRRIGADA-NO-TABULEIRO-DE-RUSSAS-CEARA.pdf>. Acesso em: 05 de jan de 2022.

TYLOR, E. B. **Primitive Culture**, Dover Publications, INC. Mineola, New York 1871.

UM ESTUDO SOBRE A VICTORIA AMAZONICA (VITÓRIA-RÉGIA): USO NA GASTRONOMIA TRADICIONAL NORTISTA BRASILEIRA

A STUDY ON THE VICTORIA AMAZONICA (VICTORIA REGIA): USE IN TRADITIONAL NORTHERN BRAZILIAN GASTRONOMY

DOI: 10.51859/AMPLA.DES2325-29

João Pedro Correia Lacerda ¹

Gabriela Ferreira Rodrigues ¹

Aline Gomes Santana ²

Neide Kazue Sakugawa Shinohara ³

¹ Bacharelado em Gastronomia. Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE.

² Mestre em Consumo Cotidiano e Desenvolvimento Social e Graduada em Letras – UFRPE.

³ Professora da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Curso de Bacharelado em Gastronomia – UFRPE.

RESUMO

O presente estudo busca tratar sobre a planta Vitória amazônica, também conhecida como Vitória-régia, umas das maiores plantas aquáticas do mundo. O texto propõe um estudo bibliográfico, apresentando uma abordagem científica e também pontuando sua história mítica folclórica, a partir da lenda de Naia e seu contexto festivo, visando apresentar a historicidade da planta, abrangendo diferentes conhecimentos sobre a mesma. O percurso gerador da pesquisa tem como objetivo, com a descrição da planta, tratar sobre sua identificação como uma PANC (planta alimentícia não convencional), a fim de descrever suas características e utilidades, sob tal classificação. Utilizamos autores brasileiros como Andrade, Cascudo e Kinupp, para embasamento teórico do tema, produzindo uma pesquisa de metodologia bibliográfica e etnográfica, para alcançar o propósito de expor a relevância e usabilidade da Vitória-régia, quanto ao seu perfil histórico festivo, folclórico e gastronômico em sua classificação de PANC para consumo em outras regiões brasileiras e *terroir* amazonense para os nativos.

Palavras-chave: Povos tradicionais. Lendas nativas. Planta aquática. PANC. Gastronomia.

ABSTRACT

The present study seeks to deal with the Amazonian Victoria plant, also known as Vitória-régia, one of the largest aquatic plants in the world. The text proposes a bibliographic study, presenting a scientific approach and also punctuating its mythical folkloric story, from the legend of Naia and its festive context, aiming to present the historicity of the plant, covering different knowledge about it. The generating path of the research aims, with the description of the plant, to deal with its identification as a PANC (non-conventional food plant), in order to describe its characteristics and utilities, under such classification. We used Brazilian authors such as Andrade, Cascudo and Kinupp, for the theoretical basis of the theme, producing a research of bibliographic and ethnographic methodology, to reach the purpose of exposing the relevance and usability of Vitória-régia, regarding its festive, folkloric and gastronomic historical profile. in its classification of PANC for consumption in other Brazilian regions and Amazonian *terroir* for the natives.

Keywords: Traditional peoples. Native legends. Aquatic plant. PANC. Gastronomy.



1. INTRODUÇÃO

A vitória-régia é imediatamente flor. E apresenta todos os requisitos da flor. [...] Mistura de mistérios, dualidade interrogativa de coisas sublimes e coisas medonhas, grandeza aparente, dificuldade enorme, o melhor e o pior ao mesmo tempo, calma, tristonha, ofensiva, é impossível a gente ignorar que nação representa essa flor... (ANDRADE, [1930] 1976,).

O território brasileiro possui mais de 8,5 milhões de km² distribuídos em uma grande área de extensão longitudinal. Devido a isso, o país dispõe de diversos tipos de climas e solos, permitindo o desenvolvimento de variadas espécies de seres vivos e diversidade botânica. Neste cenário, destaca-se a região amazônica e os rios dessa bacia que são “ecossistemas específicos com alta biodiversidade e grande número de plantas e animais endêmicos” (ROSA-OSMAN et al., p.22, 2011). Segundo os mesmos autores, é nesse ambiente que se origina a *Victoria amazonica*, conhecida popularmente como vitória-régia, uma planta aquática que habita águas calmas de temperatura elevada entre 26°C e 30°C.

A vitória-régia é uma herbácea equatorial da família *Nymphaeaceae*, equipada de grande capacidade de flutuação mesmo durante forte chuva, é um ícone da paisagem amazônica. A planta é caracterizada pelas folhas que flutuam pela superfície da água e que podem chegar até 2,5m de diâmetro. Além disso, a Vitória-régia possui pecíolos, que são estruturas longas e espinhentas que ligam as folhas ao rizoma (tipo de caule subterrâneo, que no caso da Vitória-régia se encontra enterrado ou submerso no fundo do rio) e flores que exalam um forte perfume característico (PATRO, 2014).

Para além de compor a paisagem amazonense, a vitória-régia está incorporada na cultura popular por meio da sua lenda. Tal estória, de origem indígena, faz parte do conjunto de mitos e lendas que compõem o folclore brasileiro. Segundo a Unesco (1989), a cultura tradicional é definida como:

O conjunto de criações que emanam de uma comunidade cultural fundadas na tradição, expressas por um grupo ou por indivíduos e que reconhecidamente respondem às expectativas da comunidade enquanto expressão de sua identidade cultural e social; as normas e os valores se transmitem oralmente, por imitação ou de outras maneiras (Unesco, 1989).

Para mais, a vitória-régia se enquadra no conceito de PANCS (Plantas Alimentícias Não Convencionais). Segundo Kelen et al. (2015) o termo foi elaborado pelo professor e biólogo Valdely Ferreira Kinupp, que o definiu como “todas as plantas que possuem uma ou mais partes comestíveis, sendo elas espontâneas ou cultivadas, nativas



ou exóticas que não estão incluídas em nosso cardápio cotidiano”. Dentre as partes comestíveis da vitória-régia podemos citar, de acordo com Rosa-Osman et al. (2011), as sementes, o pecíolo e o rizoma.

Portanto, o presente artigo tem como objetivo principal investigar os diversos contextos em que a vitória-régia está inserida. Desse modo, foi explorado o aspecto folclórico, festivo e gastronômico da planta em questão, com uma grande valorização da cultura brasileira, como defende Cascudo (2006):

Essa cultura é uma soma de todos os resultados experimentais e tradicionais da tribo, sedimentados na memória. Experiência dos trabalhos e tradição das estórias e mitos. O indígena conta, horas e horas. Conta, dias e dias, ou melhor, noites e noites, um milhar de estórias de guerra, caça, pesca, origem de várias cousas, o amanhecer de sua família no mundo. Todas as coisas, vegetais, animais, estrelas, fenômenos meteorológicos, enfeites, utensílios de trabalho, técnica de fazer uma ubá, cortar árvore, remar, tirar o couro da anta, preparar uma armadilha para onça, matar o veado, arranjar um aparelho de pesca, reconhecer a vinda da piracema, os hábitos dos peixes, todas têm uma história religiosa, hierárquica, e uma literatura folclórica adjacente, explicando pormenores que atestam a velhice do motivo (CASCUDO, 2006, P. 93).

2. METODOLOGIA CIENTÍFICA

Para o desenvolvimento teórico, o estudo se apoia no método de pesquisa bibliográfica na Biblioteca central e setorial da Universidade Federal Rural de Pernambuco, uso da técnica netnográfica para aquisição de dados e informações relevantes para o tema. Esta última se torna um meio de estudo viável, visto que permite explorar o ambiente cibernético das comunidades resultando em informações e percepções dos habitantes locais. Aliado a isto, o levantamento bibliográfico traz textos já publicados acerca do tema a fim de agregar discussões e assim fornece uma base ao que foi aqui investigado. Segundo Gil (p.45, 2002):

[...] a principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Essa vantagem torna-se particularmente importante quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço. Por exemplo, seria impossível a um pesquisador percorrer todo o território brasileiro em busca de dados sobre população ou renda per capita; todavia, se tem a sua disposição uma bibliografia adequada, não tem maiores obstáculos para contar com as informações requeridas. A pesquisa bibliográfica também é indispensável nos estudos históricos. Em muitas situações, não há outra maneira de conhecer os fatos passados se não com base em dados bibliográficos (GIL, 2002).



Deste modo, o uso das metodologias escolhidas se dá pelo anseio em encontrar referências que contribuam para um maior embasamento do tema abordado, com o intuito de tratar a temática de forma mais clara e coesa, e assim ampliar as informações sobre uma espécie botânica e importante fonte alimentar da região amazônica.

3. HISTÓRICO CIENTÍFICO E CULTURAL

No ano de 1865, o botânico inglês John Lindley, catalogou pela primeira vez a *Victoria* amazônica (popularmente conhecida como Vitória-régia), mas no ano de 1801, esta planta já havia sido relatada pelo botânico P.T. Haenke. Seu nome é a junção de duas homenagens, o *Victoria* (em homenagem a Rainha Victoria da Inglaterra (1819/1901) e o amazônica, em virtude da região da floresta brasileira onde a planta foi encontrada. No Brasil, os povos nativos do Brasil chamavam essa vegetação de jaçanã, irupé, uapé, aguapé e nampé, em homenagem à jovem Naíá e a sua metamorfose (ENCICLOPÉDIA ESCOLAR BRITANNICA, 2017).

O forte imaginário caboclo nativo brasileira, faz parte de toda a história de formação do povo, com isso, tendo um forte aporte para a conservação cultural, que é de enorme importância para as gerações futuras. Segundo a Unesco (1989), a conservação da cultura tradicional e popular é definida como:

A conservação respeita à documentação relativa às tradições que relevam da cultura tradicional e popular, e tem por objectivo que, em caso de interrupção ou evolução dessas tradições, os investigadores e os detentores da tradição possam dispor de dados que lhes permitam compreender o processo de transformação da tradição. Ainda que a cultura tradicional e popular viva, dado o seu carácter evolutivo, nem sempre possa ser directamente protegida, aquela que tenha sido objecto de documentação através de suportes materiais deverá ser protegida eficazmente (Unesco, 1989).

Deste modo, pode-se perceber o estudo dos costumes e lendas como importante elemento literário e principalmente sociocultural, reforçando assim a ideia de Cascudo (2006) exposta em sua obra “Literatura oral no Brasil”:

A lenda é um elemento de fixação. Determina um valor local. Explica um hábito ou uma romaria religiosa. Iguais em várias partes do mundo, semelhantes há dezenas de séculos, diferem em pormenores, e essa diferenciação caracteriza, sinalando o típico, imobilizando-a num ponto certo da terra. Sem que o documento histórico garanta veracidade, o povo ressucita o passado, indicando as passagens, mostrando, como referências indiscutíveis para verificação racionalista, os lugares onde o fato ocorreu (CASCUDO, 2006, p. 52-53).



Com isso, percebe-se a importância dos estudos das lendas dos povos tradicionais, pois assim, a sua cultura consegue sobreviver no decorrer do tempo e passando por um processo de lembrança e valorização, não deixando de existir no imaginário indígena moderno, persistindo para as demais gerações, e sempre valorizando todo o processo de construção de um povo, sendo de suma importância para a valorização identitária e ligação com o passado e o futuro.

A cultura indígena é uma das fontes mais interessantes quando se trata de pesquisas e análises no campo da antropologia, fornecendo inúmeros subsídios e informações preciosas da cultura local. Entre esses conhecimentos, pode-se destacar a herança da cultura indígena enquanto meio de pesquisa dos “mitos” e suas origens. Em sua relação com a natureza a cultura indígena traz consigo a transmissão de suas tradições culturais, e dessa forma buscam trazer uma explicação sobre a origem das coisas e da transmissão através da oralidade. O Mito da Vitória-Régia, além de ser uma das maiores plantas aquática do mundo, tem sua origem em mitos e da sabedoria do povo indígena amazonense (GOMES, CHRISTO, 2020).

Trazendo para o campo místico da vitória-régia, possui um enredo, é composto por duas versões, que retratam como uma jovem índia se tornou um dos maiores símbolos da Amazônia, uma pequena cunhã (índia mais bela e guerreira da tribo), se tornando nas águas, um belo escudo que as protege e as deixa mais bonitas, assim como é apresentada na Figura 01, crescendo no rio do campus Sede de Dois Irmãos em Recife, da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

Figura 01 – Vitória-régia na UFRPE, Recife/PE.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A primeira versão, conta que a jovem indígena Naía sempre ficava admirando a deusa Jaci (imaginário indígena representada pela Lua) nos céus das frondosas mata amazônica. Uma noite, a pequena cunhã começou a correr pela mata, para conseguir pegar a deusa Jaci, mas não conseguiu, cansada e desolada, ela se aproxima de um lago e começa a chorar, quando observa o reflexo da lua na água, pensando que a mesma estava dentro do lago, Naiá se joga nas águas, desfazendo o reflexo da lua e morrendo afogada. Jaci, vendo aquela triste cena, transformou a índia numa estrela, mas uma estrela das águas, para que toda a noite Naía ainda pudesse vê-la deusa (ENCICLOPÉDIA ESCOLAR BRITANNICA, 2017).

Segundo Braga, Pinto e Quaresma (2019), a Lua compadecida do sacrifício da bela guerreira Naiá, recompensou transformando em uma estrela diferente das que brilhavam no céu, surgiu assim uma “Estrela das Águas” na terra, única e perfeita, de flores perfumadas e brancas que só abrem a noite, e ao nascer do sol ficam rosadas.

Já a segunda versão, conta a história de amor entre Moroti e Pitá, onde após uma pequena brincadeira, o futuro do casal foi modificado.

A Vitória-régia tem origem no amor infeliz de um casal apaixonado. A índia Moroti, enamorada do guerreiro Pitá, queria uma prova de amor. Jogou, então, uma pulseira no rio para que o guerreiro pudesse recuperar sua joia. Pitá seguiu as ordens da amada, mergulhando nas águas. No entanto, não voltou à superfície. Desesperada e arrependida, a índia também se atirou nas águas profundas, desaparecendo de vez. No dia seguinte, surgiu no mesmo local uma enorme planta, com uma flor branca no centro. Era a Vitória-Régia (ENCICLOPÉDIA ESCOLAR BRITANNICA, 2017).

No campo da cultura pernambucana, ocorre anualmente um importante evento filantrópico, organizado pela paróquia de Casa Forte, localizado no bairro da região norte na capital pernambucana. O evento tradicional é conhecido como a Festa da Vitória-régia, iniciado pelo padre Edwaldo em 1978, ainda hoje faz parte do calendário turístico e cultural da cidade do Recife. O objetivo principal é arrecadar fundos para a manutenção das ações sociais que estão sob a coordenação da Igreja do Sagrado Coração de Jesus, mais conhecida como paróquia/matriz de Casa Forte (NUNES, ROCHA JÚNIOR, 2020). O nome de Festa da Vitória-régia é em decorrência da presença da espécie botânica nos tanques de água no jardim da Praça de Casa forte, defronte à Igreja do Sagrado Coração, onde ocorre o evento beneficente. (Figura 02, 03 e 04)



Figura 02, 03 e 04 – Vista dos tanques de vitória-régia na Praça de Casa Forte, Recife/PE.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

4. DEFINIÇÕES BOTÂNICAS E SEU USO GASTRONÔMICO E MEDICINAL

Numa revisão bibliográfica, ficou notória que a vitória-régia tem um forte impacto na sociedade amazônica, com o conhecimento nativo, sendo visto em vários pontos como gastronomia, nutricional e medicinal, e por curiosidade, também é impactado na indústria têxtil e cosmética, com o tratamento de couro e também na hidratação e recuperação das fibras capilares.

De acordo com Kinupp et al. (2014), a Vitória-régia pode ser utilizada de diversas formas na gastronomia, pois apresenta suas diversas partes comestíveis (Tabela 1). Por isso, a mesma é conhecida no norte do Brasil como cará-do-rio (por conta do processo de cocção e utilização do rizoma, que o torna bem semelhante a uma batata esponjosa), endívia-do-rio (em virtude das pétalas de suas flores, que são utilizadas em

saladas) e milho-do-rio (referência a utilização das suas sementes, que passam pela cocção à seco com fio de azeite e ficam com aspecto de pipoca).

Tabela 1 – Utilização Gastronômica da Vitória-régia.

PARTES DA PLANTA	USO
Rizoma	A colheita deve ser feita antes do momento das cheias das águas dos lagos, pois isso pode apodrecer essa batata. Logo após o processo de colheita e higienização, deve-se cozinhá-la por inteiro e somente depois de pronto retirar a casca, para consumi-lo. A partir do rizoma pode-se produzir purê, sopas, bolos, pão ou pudim, além de utilizá-lo e como uma base de <i>snack</i> com o processo de fritura.
Pétalas da flor	A maior dificuldade está em seu processo de colheita, pois como é uma flor que se abre somente à lua, só pode ser colhida na parte da noite ou pela manhã antes do amanhecer. A flor apresenta três meios principais de consumo: <ul style="list-style-type: none"> ● Crua: Nas saladas, sendo o seu sabor semelhante a endívia. Como uma base para os canapés (normalmente servidos junto com patês e ovas de peixes amazônicos) ● Salteadas: Geralmente utilizadas para fazer omeletes. ● Trituradas: Formando uma farinha, pode ser feito geleias, mas tomando cuidado com os miolos, que pode acrescentar sabor amargo.
Sementes	Os frutos são classificados como climatéricos, ou seja, eles completam a maturação sem que estejam ligados à planta-mãe, por isso podem ser colhidos antes da maturação completa, podendo ser finalizada em local arejado. Dos frutos, retirar e limpar as sementes, colocando-as no processo de cocção com fio de azeite, as sementes vão estourar formando pipocas, sendo a casca preta descartada após o processo de cocção.

Fonte: KINUPP et al., 2014, P. 566 e 567.

As vitória-régia também apresenta uma forte ligação com a medicina, pois são ótimas cicatrizantes e depurativas, graças as suas sementes, pois elas apresentam um grande quantitativo de ferro, além do amido presente, sendo uma ótima fonte de carboidratos e produção de energia. Além disso, com as suas folhas, pode ser feito um suco, que quando aplicado ao cabelo atua como hidratante natural, recuperando o brilho, além de ser usado como corante de cor preta, ainda com o suco da folha, pode-se fazer o curtimento em peles e couros finos, aumentando a estabilidade hidrotérmica



das peles que adquirem lisura, enchimento, elasticidade e resistência ao rasgo e a rupturas (OSMAN, 2010).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vitória-régia faz parte do imaginário nativo brasileiro, com um forte impacto sociocultural, desde as suas lendas, com a força feminina das cunhãs, até no impacto para a sua alimentação, pois mesmo sem saber, apresenta compostos nutricionais apreciáveis, assim ajudando na saúde e na segurança alimentar.

As PANC'S vem ganhando força nos últimos anos, pois mesmo com poucos estudos sobre o assunto, já é perceptível o grande impacto local que tem na alimentação humana. Aqui no Brasil, muitas dessas plantas já eram usadas pelos povos nativos, e a vitória-régia ainda é utilizada de diversas formas, principalmente com o seu rizoma, que quando cozinhado por imersão em água, é transformado em uma pasta, vista como uma ótima fonte nutricional, com um alto percentual de amido presente, assim sendo uma fonte energética alternativa.

Observa-se uma grande importância no estudo das vitórias-régias, principalmente por conta dos seus benefícios e utilizações em várias áreas na sociedade, como na gastronomia, medicina e no curtimento de couros. Por conta disso, para as populações mais carentes, é uma fonte de emprego e renda, com a fabricação de produtos alimentares, de higiene e de alternativa de tratamento de pele de animal.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. (1930). **Táxi: Flor nacional**. In: ANDRADE, M. Táxi e crônicas no Diário Nacional. Duas Cidades/Secretaria de Cultura. São Paulo, 1976.
- Braga, W. S., Pinto, S. R. L., & Quaresma, L. C. A. **Saberes da cultura amazônica: a lenda da vitória régia no contexto da alfabetização**. *Brazilian Journal of Development*, v.5, n12, 2019. 32856-32866p.
- CASCUDO, L. C. **Literatura oral no Brasil**. 2. ed. Global. São Paulo, 2006.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. Atlas. São Paulo, 2002.
- Gomes, P. A., & Christo, R. S. **O Mito da Vitória-Régia**. *Revista Sinais*, v.2, n24, 258-270p. 2020.



- KELEN, M. E. B.; NOUHUYS, I. S. V.; KEHL, L. C.; BRACK, P.; SILVA, D. B. **Plantas alimentícias não convencionais (PANCs): hortaliças espontâneas e nativas**. 1. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/viveiroscomunitarios/wp-content/uploads/2015/11/Cartilha-15.11-online.pdf> . Acesso em: 04 jul. 2021.
- Kinupp, V.F. and Lorenzi, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: Guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas**. Instituto Plantarum de estudos da Flora. São Paulo, 2014.
- Nunes, R. N. L., & Rocha Júnior, D. B. **A autoria coletiva para o registro de um legado: a busca pelas informações para a memória da Festa da Vitória Régia (Recife/PE)**. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação 43º Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – VIRTUAL – 1º a 10/12/2020. 15p.
- PATRO, R. **Vitória-régia – Victoria amazonica**. Jardineiro.net, 2014. Disponível em: <https://www.jardineiro.net/plantas/vitoria-regia-victoria-amazonica.html>. Acesso em: 04 jul. 2021.
- ROSA-OSMAN, S. M. **Ciclo da vida, estrutura foliar e variações morfoanatômicas influenciadas por diferenças ambientais para Victoria amazônica (POEPP) J.C. Sowerby (Nymphaeaceae) na Amazônia central**. Amazônia, 2010. Disponível em: https://bdtd.inpa.gov.br/bitstream/tede/1025/1/Tese_Sonia_Rosa-Osman.pdf. Acesso em: 01 abr. 2022.
- ROSA-OSMAN, S. M.; RODRIGUES, R.; MENDONÇA, M. S.; SOUZA, L. A.; PIEDADE, M. T. F. **Morfologia da flor, fruto e plântula de Victoria amazonica (Poepp.)**. 41. ed. Acta Amazonica, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/zGh4M4c5nzkgN5H5MF9yBYS/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 04 jul. 2021.
- UNESCO. **Recomendação sobre a salvaguarda da cultura tradicional e popular**. Paris: Unesco, 1989.



