



**CONGRESSO NACIONAL
DE ALIMENTOS E
AGROPECUÁRIA:
CONSUMO E PRODUÇÃO
SUSTENTÁVEL**

IFPE

INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO

PROPESQ

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

CBAR

CAMPUS BARREIROS

DPESQ

DIVISÃO DE PESQUISA

ANAIS DO III CONAAG

Evento online

08 a 10 de novembro de 2023

Organizadores

Francinalva Cordeiro de Sousa

Amanda Reges de Sena

Deborah Silva do Amaral

Sanyelle Lima de Souza

Bianca Silva Tavares

Julia Figueiredo Crescêncio de Souza

Taciana Ferreira Soares

José Mario de Mendonça Lemos

Wellington Costa da Silva

Wilson Rubens Galindo

Tonny Cley Campos Leite

Portaria CBAR/IFPE nº 164, de 19 de setembro de 2023

**Barreiros
Pernambuco – 2023**

EXPEDIENTE

Luís Inácio Lula da Silva
Presidente da República

Camilo Sobreira de Santana
Ministro da Educação

Getúlio Marques Ferreira
Secretário de Educação Profissional e Tecnológica

José Carlos de Sá Junior
Reitor

Mário Antônio Alves Monteiro
Pró-reitor de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação

Cláudio Fonseca
Coordenadora de Pós-graduação

Adalberto de Souza Arruda
Diretor-geral

Caetano Claudio Pereira Júnior
Diretor de Ensino

Tonny Cley Campos Leite
Chefe da Divisão de Pesquisa

Sanyelle Lima de Souza
Coordenadora do Curso

Wilson Rubens Galindo

Edição

Wilson Rubens Galindo

Produção editorial

Érika Santos Targino Dantas Mariane Queiroz

Brandão

Produção gráfica

Instituto Federal de Pernambuco – Campus Barreiros

Fazenda Sapé, S/N - Zona Rural,

Barreiros-PE

CEP: 55560-000

<https://portal.ifpe.edu.br/barreiros>

COMITÊ DE AVALIADORES

Dra Amanda Reges de Sena
(IFPE Barreiros)

Dra Anallha Dyalla Feitosa Lins
(UFCCG - Universidade Federal de Campina Grande)

Dra Atacy Maciel de Melo Cavalcante
(IFPE - Barreiros)

Dra Auryclennedy Calou de Araújo
(UFCCG - Universidade Federal de Campina Grande)

Dr Bruno Adelino de Melo
(Universidade Federal de Campina Grande)

Dr Caetano Cláudio Pereira Júnior
(IFPE Barreiros)

MSc Cicero Adriano da Silva
(UDESC/OESTE - Universidade do Est. de Santa Catarina)

Dra Danise Medeiros Vieira
(SENAR PB)

Dra Deborah da Silva Amaral
(IFPE Barreiros)

Dra Deise Souza de Castro
(Universidade Estadual da Paraíba)

Dra Denea de Araújo Fernandes Pires
(IFPE Barreiros)

Dra Elisabete Piancó de Sousa
(IFRN – Pau dos Ferros)

Dr Flávio Farias Gurjão
(UFCCG - Universidade Federal de Campina Grande)

Dra Francinalva Cordeiro de Sousa
(IFPE- Vitória de Santo Antão)

Dra Francisca Pereira de Moraes
(UFS – Universidade Federal de Sergipe)

MSc Hanna Emmanuely Carneiro Dantas Siebra de Freitas
(Consultora do MAPA)

Dra Inácia dos Santos Moreira
(Instituto Nacional do Semiárido (INSA))

Dra Janaina Maria Batista de Sousa
(IFMG - Campus Rio Pomba)

Dra Janaine Juliana Vieira de Almeida
(IFPE)

Dra Jardelany Sousa Nunes
(IFPE Ouricuri)

MSc Julia de Figueiredo crescêncio de Souza
(IFPE- Vitória de Santo Antão)

Dra Luciana Façanha Marques
(IFPE SERTÃO, Salgueiro)

Dra Luciana Gama
(UFC – Universidade Federal do Ceará)

Dra Luzia Marcia de Melo Silva
(IFAL - Murici)

Dr Marcelo Rodrigues Figueira de Mello
(IFPE Barreiros)

Doutoranda Natália Duarte Lima
(UFSC – Univerdidade Federal de Santa Catarina)

Dr Raul Jacobsen Neto
(IFPE - Barreiros)

Dra Taís Silva de Oliveira Brandão
(UEFS - Universidade Estadual de Feira de Santana)

Dra Sanyelle Lima Souza
(IFPE - Barreiros)

Dr Wagner Luiz da Silva Souza
(IFPE - Barreiros)

Dr Wellington Costa
(IFPE - Vitória de Santo Antão)

Dr Willy Vila Nova Pessoa
(IFPE - Vitória de Santo Antão)

Este trabalho está licenciado pela licença *Creative Commons* descrita a seguir:



Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Esta licença consiste em: **Atribuição:** Você deve dar o crédito apropriado, fornecer um link para a licença e indicar se mudanças foram feitas. Você deve fazê-lo em qualquer circunstância razoável, mas de maneira alguma que sugira ao licenciante a apoiar você ou o seu uso. **Não-Comercial:** Você não pode usar o material para fins comerciais. **Sem Derivações:** Se você remixar, transformar ou criar a partir do material, você não pode distribuir o material modificado. **Sem restrições adicionais:** Você não pode aplicar termos jurídicos ou medidas de caráter tecnológico que restrinjam legalmente outros de fazerem algo que a licença permita.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas do IFPE (SIBI/IFPE)
Biblioteca do *Campus* Barreiros

C749a Congresso Nacional de Alimentos e Agropecuária (3. : 2023 : Barreiros, PE).
Anais eletrônicos do III Congresso Nacional de Alimentos e
Agropecuária : consumo e produção sustentável [recurso eletrônico] /
organização Francinalva Cordeiro de Sousa ... [et al.]. — Barreiros, PE :
IFPE, 2023.
468 p. : il.

ISBN 978-65-983822-0-9

1. Alimentos – Agropecuária - Congressos. 2. Ciências Agrárias -
Congressos. 3. Tecnologia de alimentos – Congressos. 4. Sustentabilidade
e meio ambiente - Congressos. 5. Agricultura sustentável. I. Sousa,
Francinalva Cordeiro de. II. Título.

CDD 630.9

Ficha catalográfica elaborada por Iara Maria Felix Silva - CRB-4/1504

APRESENTAÇÃO

Prezadas e prezados congressistas é com imensa satisfação que o Instituto Federal de Pernambuco, Campus Barreiros apresenta os Anais do III Congresso Nacional de Alimentos e Agropecuária – CONAAG, realizado de forma online entre os dias 08 e 10 de novembro de 2023, cujo tema abordado foi o consumo e a produção sustentável. Os convidados ministraram palestras, oficinas e minicursos nas mais diversas áreas das Ciências Agrárias.

O III CONAAG proporcionou aos participantes do evento certificado de 25 horas de participação, além de certificado dos resumos aprovados e de atividade (minicursos e oficinas) realizadas. Os melhores trabalhos foram selecionados para submissão na Revista Semiarido De Visu.

Diante dos desafios ambientais e sociais cada vez mais prementes, é fundamental repensar nossos sistemas alimentares para garantir a segurança alimentar e a saúde do planeta. As ciências agrárias desempenham um papel fundamental na busca por soluções para os desafios globais relacionados à produção e consumo de alimentos. Diante das crescentes preocupações com a degradação ambiental, a perda de biodiversidade, as mudanças climáticas e a fome, torna-se imperativo adotar abordagens mais sustentáveis em toda a cadeia alimentar.

Enquanto comissão organizadora, gostaríamos de expressar nossa mais profunda gratidão a todos os que contribuíram para o sucesso do evento. Aos palestrantes, somos gratos pela sua expertise e insights e aos congressistas pelo seu engajamento e participação ativa.

O objetivo do evento foi promover a conscientização, inspirar a ação e fomentar o diálogo em torno de questões fundamentais relacionadas ao consumo e produção sustentável. Esperamos que as discussões e aprendizados compartilhados aqui sirvam como catalisadores para iniciativas futuras e contribuam para avanços significativos em direção a um futuro mais sustentável e equitativo.

Que as ideias discutidas aqui continuem a inspirar ações positivas em nossas casas, comunidades e além. Esperamos que os anais deste evento sirvam como uma fonte de referência e inspiração para todos aqueles que compartilham nosso compromisso com um mundo melhor.

Gratidão!

Os/As organizadores/as



Sumário

OFICINA PLANTAS MEDICINAIS E O COSUMIDOR: RELATO DE EXPERIÊNCIA	1
UTILIZAÇÃO DE INDICADORES SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS PARA AVALIAÇÃO DOS AGRO ECOSISTEMAS FAMILIARES.....	7
INGREDIENTES ORGÂNICOS EM ALIMENTOS COMERCIALIZADOS NA ESPANHA DESTINADOS A LACTENTES E CRIANÇAS DE PRIMEIRA INFÂNCIA	13
DESEMPENHO VEGETATIVO DE MILHO (<i>Zea Mays</i>) SOB CULTIVO DE BASE AGROECOLÓGICA EM SISTEMA AGROFLORESTAL.....	19
COMPOSTOS BIOATIVOS NAS AMÊNDOAS DA MONGUBA: UMA ANÁLISE DE SEU POTENCIAL ALIMENTAR.....	25
ESTUDO DA LIOFILIZAÇÃO PARA A PRODUÇÃO DE CANDIDATO A MATERIAL DE REFERÊNCIA DE SUCO DE LARANJA.....	31
FERMENTADO DE ABACAXI (<i>Ananas comosus</i>) E LIMÃO (<i>Citrus limon</i>): PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA.....	36
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUA EM POÇO NO MARANHÃO: UM ESTUDO DE CASO	42
ANÁLISES DO CALDO DE CANA ANTES E APÓS FERMENTAÇÃO EM UMA FÁBRICA CACHAÇA DA REGIÃO DE SALINAS	47
AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DE POLPAS DE CUPUAÇU COMERCIALIZADAS EM GUANAMBI-BA	51
VIABILIDADE DE BACILOS PROBIÓTICO EM PÃO DE QUEIJO	58
AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE <i>Bacillus clausii</i> PROBIÓTICO EM PÃO DE QUEIJO	64
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE GOMAS DE TAPIOCA FRESCAS COMERCIALIZADAS NA MATA SUL DE PERNAMBUCO	69
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE NOVAS FORMULAÇÕES DE SUCO TROPICAL MISTO DE ACEROLA E MELANCIA	74
DESCONHECIMENTO DO PÚBLICO EM GERAL DO TESTE DE LUGOL PARA DETECÇÃO DE MEL ADULTERADO.....	81
ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BOLO COM ADIÇÃO DE FARINHA DOS RESÍDUOS DO ABACAXI.....	86
AVALIAÇÃO <i>IN VITRO</i> DAS ATIVIDADES BIOLÓGICAS DO RESÍDUO AGRÍCOLA (FOLHAS) DA MELANCIA (<i>Citrullus lanatus</i>).....	92
ANÁLISE DE PH E ACIDEZ: SHELF LIFE DE IOGURTE PROBIÓTICO DE LEITE DE BÚFALA.....	98
VIABILIDADE DE BACTÉRIAS ÁCIDO LÁTICAS EM IOGURTE PROBIÓTICO PRODUZIDO A PARTIR DE LEITE DE BÚFALA	104
EFEITO DA DIETA NOS PARÂMETROS FÍSICOS DA CARNE DE CORDEIROS EM DIFERENTES MÚSCULOS	110
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA EM PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO PRÓXIMOS AO TÉRMINO DA VIDA ÚTIL	116



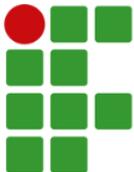
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE LEITE CRU COMERCIALIZADO INFORMALMENTE NA REGIÃO FRUTAL/MG.....	121
ESTUDO DO ARMAZENAMENTO DE BEBIDA À BASE DE ÁGUA DE COCO E POLPA DE CAJÁ	127
BLUEBERRY: EXPLORANDO AS DIMENSÕES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DE UM SUPERFOOD.....	133
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE POLPAS CONGELADAS DE UMBU PRODUZIDAS E COMERCIALIZADAS POR AGRICULTORES FAMILIARES DA PARAÍBA.....	140
AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA E INIBIÇÃO BACTERIANA DO EXTRATO DOS FRUTOS DE PIMENTA ROSA	146
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE POLPA DE ACEROLA CONGELADA COMERCIALIZADA EM BARREIROS-PE.....	152
POTENCIAL FUNCIONAL: COMPOSTOS BIOATIVOS E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE NAS POLPAS INTEGRAIS DE <i>SPONDIAS</i>	156
PERFIL DOS CONSUMIDORES DE PREPARADO SÓLIDO PARA REFRESCO SABOR LARANJA.....	162
INFLUÊNCIA DAS EMBALAGENS NA COMPRA DE ATOMATADOS PELOS CONSUMIDORES DE ITORORÓ-BA.....	168
AVALIAÇÃO DA INFORMAÇÃO NUTRICIONAL DE GOMAS DE TAPIOCA HIDRATADAS COMERCIALIZADAS EM BARREIROS - PERNAMBUCO	174
CONTROLE DE QUALIDADE E PADRÃO DE IDENTIDADE DE VINHOS BRANCO, ESPUMANTE E FRISANTE IMPORTADOS	179
INSATISFAÇÕES DOS CONSUMIDORES UTILIZADAS COMO FERRAMENTA DE GESTÃO NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DOS ALIMENTOS.....	184
CONHECIMENTO DOS COMERCIANTES DA FEIRA DE IPOJUCA – PERNAMBUCO SOBRE BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DE ALIMENTOS	190
PESQUISA DE MATÉRIAS ESTRANHAS EM AMOSTRAS DE SANDUÍCHES NATURAIS DO COMÉRCIO DE RUA NAS IMEDIAÇÕES DOS HOSPITAIS EM MOSSORÓ-RN.....	195
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE PADARIAS DA CIDADE DE SANTA LUZIA DO PARÁ – PA.....	202
BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO NA QUALIDADE NO ARMAZENAMENTO DE FRIOS EM SUPERMERCADO NA CIDADE DE JUAZEIRO DO NORTE – CEARÁ.....	209
ANÁLISE DE INFORMAÇÕES SOBRE BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO EM UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO	214
DESINFECÇÃO DE SUPERFÍCIE DE POLIPROPILENO COM DIFERENTES MÉTODOS DE CONTROLE MICROBIANO	219
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE HAMBURGUERIA LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE SALGUEIRO-PE.....	224



IMPORTÂNCIA DAS ETAPAS DE HIGIENIZAÇÃO DE VEGETAIS FOLHOSOS	229
AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE DIFERENTES TIPOS VINAGRES COMO AGENTE SANITIZANTE DE ALFACE	234
AVALIAÇÃO DE POTENCIAL ANTIMICROBIANO DE VINAGRE E HIPOCLORITO DE SÓDIO NA HIGIENIZAÇÃO DE MAÇÃS.....	240
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DAS COZINHAS EM ESCOLAS MUNICIPAIS DE ENSINO INFANTIL NA CIDADE DE ITAPETINGA – BA.....	245
SEGURANÇA ALIMENTAR DA CASCA, POLPA E PÓ LIOFILIZADO: DESVENDANDO OS SEGREDOS MICROBIOLÓGICOS DA PITAYA	251
PERFIL DOS CONSUMIDORES DE CARNE BUBALINA NO MUNICÍPIO DE PARINTINS - AM.....	258
ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE ÓLEOS ESSENCIAIS AGROECOLÓGICOS FRENTE A PATÓGENOS DE INTERESSE EM ALIMENTOS.....	264
AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE CONSERVANTES CONTRA PATÓGENOS E DETERIORADORES DE ALIMENTOS	270
PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES EM RELAÇÃO A ELABORAÇÃO DE IOGURTE GREGO ADICIONADO DE PRÓPOLIS	275
AVALIAÇÃO DE BEBIDAS LÁCTEAS NÃO FERMENTADAS ENRIQUECIDAS COM CONCENTRADO PROTEÍCO E FARINHA DE MARACUJÁ.....	281
DESENVOLVIMENTO DE MAIONESE VEGANA ENRIQUECIDA COM <i>PERESKIA ACULEATA</i>	287
FARINHA DA SEMENTE DE AÇAÍ E INSETOS COMESTÍVEIS: ELABORAÇÃO DE MASSA ALIMENTÍCIA FRESCAL	293
OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA DA CASCA DO MARACUJÁ AMARELO PARA FINS DE USO ALIMENTÍCIO.....	300
PROCESSAMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE DOCE DE LEITE COM MEDULA DO CAULE DO MAMOEIRO	307
DOÇURA E ACIDEZ: PROCESSAMENTO ARTESANAL DE VINAGRE DE MAÇÃ E ELABORAÇÃO DE PICLES DE PEPINO	311
SOBREMESA INOVADORA COM BASE DE MIX DE OLEAGINOSAS	317
NÉCTAR DOURADO: APROVEITAMENTO DO MEL REGIONAL PARA PROCESSAMENTO DE HIDROMEL	323
PRODUÇÃO DE ALIMENTOS E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL: ATIVIDADE PRÁTICA DE APROVEITAMENTO INTEGRAL DO ALIMENTO	329
CRESCIMENTO ALOMÉTRICO DOS CORTES DA CARÇA DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM EXTRATO PIPERIDÍNICO DE ALGAROBA.....	334
AQUICULTURA EM PERNAMBUCO: ASPECTOS SOBRE A SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO DE PRODUTORES RURAIS.....	340
INFLUÊNCIA DE DIFERENTES CORES DE LEDs NO TEOR DE LIPÍDEOS DA MICROALGA <i>Desmodesmus</i> sp.....	346



DESENVOLVIMENTO DE QUEIJO PROVOLONE MATURADO E DEFUMADO UTILIZANDO LEITE DE BÚFALA	352
INCLUSÃO DE FARINHA DE AVEIA EM HAMBÚRGUER CAPRINO*	358
CARNE DE SOL DE CAPRINOS COM DIFERENTES TEORES DE CLORETO DE SÓDIO *	364
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE IOGURTE ENRIQUECIDO COM FARINHA DA CASCA DE MAÇÃ E DA CASCA DE BANANA.....	369
BEBIDA PLANT-BASED DE EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE CASTANHAS ADICIONADO PÓ DE PITAIA VERMELHA (<i>Hylocereus polyrhizus</i>) LIOFILIZADO	374
DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA DE TIRAS DE CHUCHU EM DIFERENTES SOLUÇÕES TERNÁRIAS	380
PRODUÇÃO DE GELEIA DE ACEROLA COM ADIÇÃO DE ÁCIDOS DIFERENTES	386
ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO ÓLEO ESSENCIAL DE <i>Syzygium aromaticum</i> E NITRITO EM <i>Escherichia coli</i>	392
PEPTÍDEOS BIOATIVOS DE SUBPRODUTOS DA CARNE: UMA PROSPECÇÃO BIBLIOMÉTRICA	397
EFEITO DO DISTANCIAMENTO DA LUZ SOBRE O DESEMPENHO DA ALFACE CRESPA “BABY LEAF” EM POLICULTIVO AQUAPÔNICO.....	403
PRODUÇÃO DE CARVÃO ATIVADO A PARTIR DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS E APLICAÇÃO NA IMOBILIZAÇÃO DE PROTEASE.....	410
CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA	416
EFEITO ANTIBACTERIANO DO ÓLEO ESSENCIAL DE <i>Thymus vulgaris L.</i> E NATAMICINA EM <i>Bacillus cereus</i>	423
PROPRIEDADES E POTENCIAL SUSTENTÁVEL DE EMBALAGENS A PARTIR DE RESÍDUOS DE JAMELÃO (<i>SYZYGIUM CUMINI</i>)	427
PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES SOBRE KEFIR, SEUS BENEFÍCIOS À SAÚDE E FROZEN DE KEFIR	433
PASTA CREMOSA ELABORADA COM OLEAGINOSAS AMAZÔNICAS ADICIONADA DE INSETOS COMESTÍVEIS	438
EFEITO DO FOTOPERÍODO NAS CULTIVARES DE ALFACE (<i>LACTUCA SATIVA</i>) BABY LEAF EM SISTEMAS DE AQUAPONIA INDOOR	444
DADOS INÉDITOS SOBRE A PRODUÇÃO E MODALIDADES DE AQUAPONIA NO BRASIL: SOLUÇÕES E PERSPECTIVAS	451
MARINAÇÃO EM CARNE DE FRANGO: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DE TENDÊNCIAS E IMPACTO NA PESQUISA CIENTÍFICA.....	457
BIOPLÁSTICO À BASE DE AMIDO DE JACA (<i>ARTOCARPUS HETEROPHYLLUS</i>) E ÓLEO DE PALMA (<i>ELAEIS GUINEENSIS</i>).....	463



Eixo Temático: Agricultura Familiar

OFICINA PLANTAS MEDICINAIS E O COSUMIDOR: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Juliane Alves de Araújo Pereira, Programa de Pós-Graduação em Agronegócios – UnB; Leticia Araújo Bandeira, Programa de Pós-Graduação em Agronegócios – UnB, Vitória Cristiane de Sousa Santos, Programa de Pós-Graduação em Agronomia – UnB Rhyllary Coelho e Silva, Programa de Pós-Graduação em Agronomia – UnB; Ana Maria Resende Junqueira, Docente da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária-FAV/UnB.

juliane.aapereira@gmail.com

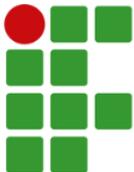
RESUMO

Diversos estudos apontam que os consumidores utilizam as plantas medicinais para fins terapêuticos, principalmente por meio dos fitoterápicos. A Oficina permitiu conciliar um tema complexo como Plantas Medicinais e seus potenciais usos, com a realidade vivida pelos participantes, em seu contexto social, ajudando-os a conhecer as plantas de seu próprio quintal, a valorizá-las e preservá-las. No total, a oficina contou com 26 inscritos que puderam vivenciar, experimentar e compartilhar saberes da medicina natural. O modo como esse conhecimento foi trabalhado contribuiu para aguçar o interesse de todos os envolvidos, visto que puderam interagir, questionar, manusear as plantas, a terra, tocar, cheirar, sentir, visualizar os detalhes. É fundamental levar em consideração que a extensão serve como um meio de promover interações, principalmente com indivíduos que não estão diretamente envolvidos no assunto em discussão. Ações como esta, permitem auxiliar na orientação de políticas públicas e ações de conscientização sobre o uso correto das plantas medicinais, bem como no direcionamento de mercado junto à agricultura familiar.

Palavras-chave: Plantas medicinais; consumidores, agricultura familiar

INTRODUÇÃO

As plantas medicinais são parte importante da sociedade e servem como alimentos, agentes terapêuticos, bem como matérias-primas para fabricação de remédios tradicionais e alternativos (Mateescu, *et al.*, 2014). São plantas compostas por princípios



ativos benéficos em termos de nutrição, cuidados com a saúde, além de propiciarem sabor aos alimentos (Marshall, 2011).

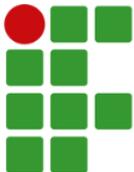
Diversos estudos apontam que os consumidores utilizam as plantas medicinais para fins terapêuticos, principalmente por meio dos fitoterápicos (Vásquez; Mendonça; Noda, 2014; Nascimento *et al.*, 2018; Braga; Silva, 2021). Se tratando da medicina popular, apesar de as plantas medicinais serem consideradas acessíveis, seu uso pode ser feito sem qualquer prescrição médica (Akinyemi; Oyewole; Jimoh, 2018). Parte dos usuários não buscam informações a respeito de algumas plantas antes de consumir e Carneiro, *et al* (2020) destacam que muitos consumidores utilizam estas plantas por serem naturais. Isto pode representar grandes riscos à saúde, uma vez que nem tudo que é natural é benéfico. Diante disto, destaca-se a importância de implementar métodos para auxiliar na divulgação de informações, incluindo programas, palestras e oficinas (Goularte; Santos; Ziech, 2021), não apenas para a comunidade externa, mas entre o meio acadêmico também.

Esta articulação entre teoria e prática representa um desafio significativo no campo da educação. Para superar esse obstáculo, os educadores buscam ativamente estratégias de ensino que busquem conciliar esses dois componentes, levando a resultados mais favoráveis no processo de ensino (Paviani; Fontana, 2009). As oficinas pedagógicas oferecem aos participantes conhecimentos teóricos transmitidos por facilitadores e promovem o envolvimento dos participantes na exploração prática e na aquisição de princípios específicos que gerarão novas atitudes (Teixeira, 2012). Além disso, essas oficinas são dedicadas a promover a interação social, os esforços colaborativos, a assistência mútua e a disseminação de valores fundamentais (Souza, 2016).

Dada a importância das plantas medicinais e seu uso histórico, é imperativo estudar seu impacto e uso atual entre a população, bem como entender o mercado destas plantas, que são tão importantes para a agricultura familiar. Diante disto, o objetivo deste trabalho é relatar as vivências da oficina “plantas medicinais e o consumidor” de forma a partilhar conhecimentos e experiências adquiridas ao longo deste processo educativo.

METODOLOGIA

Este trabalho se trata de um relato de experiência de uma oficina que teve como foco divulgar informações acerca das plantas medicinais, potenciais terapêuticos, uso racional e a forma correta de preparo, destacando os principais cuidados na utilização, as



contraindicações e toxicidades, além da percepção dos consumidores sobre as plantas medicinais e utilização.

A oficina intitulada “Plantas Medicinais e o Consumidor”, foi realizada em 28 de agosto de 2023, durante a ação de extensão da Semana Universitária, no Centro Vocacional Tecnológico em Agricultura Orgânica e Agroecologia – CVT, localizado na Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília – FAL/UnB.

Com duração de 4 horas, foi realizada apresentação expositiva, utilizando slides como apoio e na ocasião, foi aplicado um questionário, disponibilizado via QRcode, para entender o perfil dos consumidores de medicinais inscritos na oficina. Em seguida, foram tratados os principais conceitos sobre estas espécies, as formas de uso, mercado e o consumo destas plantas no Distrito Federal.

A parte teórica foi finalizada com a revisão dos resultados do questionário respondido no início da oficina. Durante a parte prática, os inscritos puderam conhecer os sistemas agroflorestais (SAFs) da FAL, produzir mudas de erva cidreira por estaquia e realizar o plantio de ervas medicinais no SAF medicinal. A oficina foi encerrada com uma roda de conversa, em que os participantes puderam expor suas percepções.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Oficina permitiu conciliar um tema complexo como Plantas Medicinais e seus potenciais usos, com a realidade vivida pelos participantes, em seu contexto social, ajudando-os a conhecer as plantas de seu próprio quintal, a valorizá-las e preservá-las.

No total, a oficina contou com 26 inscritos que puderam vivenciar, experimentar e compartilhar saberes da medicina natural (Figuras 1 e 2). O modo como esse conhecimento foi trabalhado contribuiu para aguçar o interesse de todos os envolvidos, visto que puderam interagir, questionar, manusear as plantas, a terra, tocar, cheirar, sentir, visualizar os detalhes (Figuras 3 e 4).



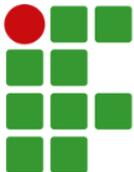


Figura 1 - Apresentação do QRcode para aplicação do questionário junto aos inscritos da oficina.



Figura 2 - Apresentação teórica dos principais conceitos em relação às plantas medicinais.



Figura 3 – Participantes produzindo mudas por estaquia de erva cidreira.

Figura 4 – Participante realizando o plantio de manjeriço, sálvia e hortelã grosso no SAF com foco em plantas medicinais

Além disso, foi possível observar que o perfil dos consumidores presentes na oficina, conforme *QRcode* disponibilizado, corroborando com diversos estudos encontrados na literatura, como exemplo do sexo predominantemente feminino, a transmissão do conhecimento que se dá por gerações e as principais formas de consumo, destacando-se os chás (Ethur et al., 2011; Viana, 2019).

É fundamental levar em consideração que a extensão serve como um meio de promover interações, principalmente com indivíduos que não estão diretamente envolvidos no assunto em discussão. É amplamente reconhecido que no processo de construção de diálogos, são estabelecidas conexões que moldam a trajetória profissional de cada pessoa. Desta forma, é possível auxiliar na orientação de políticas públicas e ações de conscientização sobre o uso correto das plantas medicinais.

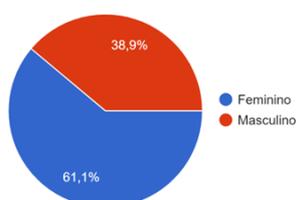


Figura 5 – Sexo dos inscritos na oficina de Plantas Medicinais e o

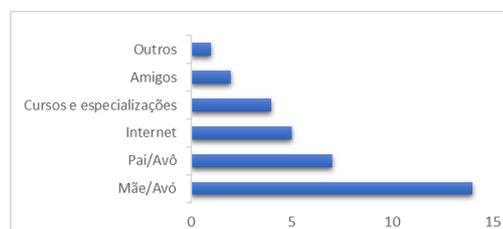


Figura 6 – Principais agentes de aprendizagem sobre as plantas medicinais.

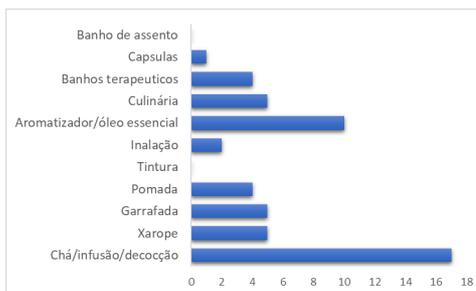
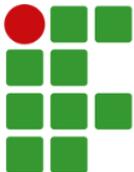


Figura 7 – Principais formas de uso das plantas medicinais.

Além disso, ao assumir um papel de orador técnico, os ministrantes têm a oportunidade de cultivar uma compreensão mais prática das diversas demandas que existem em vários contextos. Esse conhecimento serve como base para esforços interdisciplinares e para o avanço de pesquisas conduzidas por químicos, médicos, botânicos, farmacêuticos e agrônomos, todos com o objetivo de desenvolver novos produtos derivados de plantas e direcionados especificamente para a agricultura familiar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As oficinas pedagógicas facilitam a integração da teoria e da prática e aprimoram a experiência de aprendizado dos participantes. Essas oficinas também apoiam o desenvolvimento profissional dos educadores e a construção colaborativa do conhecimento.

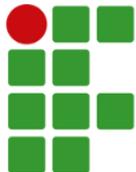
Ao se trabalhar o consumo de plantas medicinais, é possível contribuir para o cenário atual deste mercado, a fim de direcionar de maneira efetiva a produção de medicinais junto aos agricultores familiares.

REFERÊNCIAS

BRAGA, J. C. B.; SILVA, L. R. da. **Consumo de plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil: perfil de consumidores e sua relação com a pandemia de COVID-19**. p. 3831–3839, 2021.

CARNEIRO, V. P. P. et al. Perfil do uso de plantas medicinais por moradores da área rural de um Município do Estado do Paraná. *Research, Society and Development*. 2020. Disponível em: <10.33448/rsd-v9i10.8710> Acesso em 18 de out. 2023.

GOULARTE, Juliane; DOS SANTOS, Natiely Quevedo; ZIECH, Ana Regina Dahlem. Plantas medicinais: cultivo e conhecimento pela população urbana de Santa Helena/PR. *Revista Brasileira Multidisciplinar*, v. 24, n. 1, p. 89-102, 2021.



ETHUR, L. Z. et al. Formal trade and profile of consumers of medicinal plants and phytomedicine in itaquí municipality, rio grande do sul state, Brazil. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 13, n. 2, p. 121–128, 2011.

MARSHALL, Elaine. Health and wealth from medicinal aromatic plants. **FAO**, 2011.

MATEESCU, Iris et al. Medicinal and aromatic plants-a statistical study on the role of phytotherapy in human health. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Animal Science and Biotechnologies*, v. 71, n. 1, p. 14-19, 2014.

NASCIMENTO, Claudio Adriano de Jesus et al. Etnoconhecimento sobre plantas medicinais: Perfil dos consumidores na comunidade do Tajaçuba em São Luís–MA. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

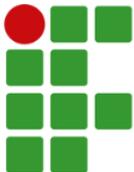
PAVIANI, N. M. S; FONTANA, N. M. **Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência**. v. 14, n. 2, maio/ago. 2009.

SOUZA, Valdeci Alexandre de. Oficinas pedagógicas como estratégia de ensino: uma visão dos futuros professores de ciências naturais. 2016. **Trabalho de Conclusão de Curso** – Universidade de Brasília.

TEIXEIRA, E. B. G. Importância das oficinas. 113 f. **Dissertação** (Mestrado em Educação especial) - Escola Superior de Educação Almeida Garrett, Lisboa 2012.

VÁSQUEZ, S. P. F.; MENDONÇA, M. S. de; NODA, S. do N. Etnobotânica de plantas medicinais em comunidades ribeirinhas do município de Manacapuru, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 44, n. 4, p. 457–472, 2014.

VIANA, P. D. O.; RAMOS, A. C. C. de A. Utilização De Plantas Mediciniais Como Ferramenta De Estímulo Para O Resgate De Cultura E Qualidade De Vida. **Saber Científico**, v. 8, n. 1, p. 89, 2019.



Eixo Temático: Agricultura Familiar

UTILIZAÇÃO DE INDICADORES SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS PARA AVALIAÇÃO DOS AGRO ECOSISTEMAS FAMILIARES

*FELIX, José Filipe da Silva; CORREIA, Maria Tereza Silva de Oliveira 2 ;
BERNARDES, Tatiely Gomes 3 ; MESQUITA, Marcos Antônio Machado 4 ; BRITO,
Micheline Mônica de oliveira 5 , MELLO, Marcelo Rodrigues Figueira de 6 . 1 IFPE-
Campus Barreiros, jfsf4@discente.ifpe.edu.br; 2 IFPE-Campus Barreiros,
mtsoc@discente.ifpe.edu.br; 3 IFPE-Campus Barreiros,
tatiely.gomes@barreiros.ifpe.edu.br; 4 IFPE-Campus Barreiros,
marcos.mesquita@barreiros.ifpe.edu.br; 5 IFPE-Campus Barreiros,
micheline.brito@barreiros.ifpe.edu.br; 6 IFPE-Campus Barreiros,
marcelomello@barreiros.ifpe.edu.br.*

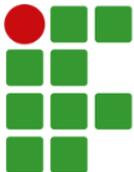
RESUMO

A transição agroecológica pressupõe um redesenho nos sistemas produtivos. A utilização de indicadores permite ações para melhorar a vida da família agricultora. O estudo utilizou indicadores para avaliar agro ecossistemas no Engenho Fervedouro e Santa Bárbara, PE. Foram entrevistadas 18 famílias quanto aos indicadores sociais, econômicos e ambientais, para entender os aspectos da propriedade. Os indicadores foram calculados através de notas que variaram de zero (0) a cinco (5). No Engenho Fervedouro e no Sítio Santa Bárbara foram constatados uma fragilidade na comercialização, acesso ao crédito e serviços de extensão rural. Observou-se também, um desafio quanto a falta de mão de obra familiar. Por outro lado, em ambas as áreas foi observado a diversificação de cultivos. A utilização de agrotóxicos foi constatada em 90% das áreas. Os conflitos agrários foram mencionados apenas no Engenho Fervedouro. Poucas famílias deste estudo apresentaram a nota máxima nas dimensões avaliadas. Conclui-se que algumas famílias apresentam vulneráveis por conta da falta de ATER.

Palavras-chave: Agricultura familiar; dimensões; geração de renda.

INTRODUÇÃO

Um novo contexto rural brasileiro vem se desenhando na última década com mudanças importantes no que diz respeito à agricultura familiar, em particular, pela criação da Lei nº 11.326/2006. No âmbito da agricultura familiar, conforme Cruz et al. (2020) este segmento deixou de ser conhecido exclusivamente como uma parte da população rural em que sua produção é destinada apenas para garantir a subsistência da família e da comunidade a que pertence. Na década de 1990, o poder público reconheceu



a importância do papel do agricultor familiar, com a regulamentação do decreto Lei nº 1.946 no ano de 1996, criando o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) (BEVILAQUA, 2016).

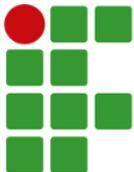
A formulação de políticas públicas vem passando por uma renovação nos últimos 20 anos, na medida em que incorpora as contribuições de diferentes pesquisas teóricas e aplicadas em torno do comportamento dos atores sociais no processo de elaboração dessas políticas. A ATER (Assistência Técnica e Extensão rural), possui o objetivo de conceder a assistência técnica para que os agricultores possam amplificar suas produções, junto com a administração, planejamento e gestão, trabalhando com os recursos naturais disponíveis, ajudando a cuidar não só da produção, mas também do ambiente local e social (MILHOMEM et al., 2018).

Na agricultura familiar, a abordagem sistêmica adapta-se melhor às avaliações devido à complexidade de seus sistemas. Além disso, deve-se ressaltar também a importância da pesquisa participativa, uma vez que ela permite maior interação entre os atores envolvidos. Diante disso, para avaliar a sustentabilidade nos agros ecossistemas tem se lançado mão de uma série de indicadores para a obtenção de um retrato do quadro social, econômico e ambiental, visando mensurar a atividade agrícola nas unidades de produção. O objetivo geral deste estudo foi avaliar os agros ecossistemas das famílias residentes no Engenho Fervedouro, Jaqueira – PE e do Sítio Santa Bárbara, Água Preta, PE.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado no Engenho Fervedouro e Sítio Santa Bárbara, PE. Ambas as áreas de assentamento estão localizadas na Mata Sul de Pernambuco. Para este estudo, foi necessário a utilização de técnicas qualitativas e quantitativas. O uso conjugado desses dois tipos de abordagem tem o objetivo de identificar e compreender a complexidade dos processos de cultivo, comercialização e geração de renda das famílias agricultoras da área de estudo. Entender a relação intrínseca dessas informações é fundamental na percepção e no redesenho de novas alternativas produtivas para as famílias e no fortalecimento dos processos de transição agroecológica (SOUZA; FEITOSA, 2012).

Foram visitadas e entrevistadas 18 famílias. O critério na escolha das famílias foi a Lei da agricultura familiar (Lei 11.326/06). As entrevistas foram realizadas de forma presencial com perguntas abertas e fechadas no que tange a diferentes aspectos da propriedade familiar. As entrevistas foram norteadas por indicadores sociais, econômicos



e ambientais. Através desses indicadores foi possível avaliar os aspectos relacionados à geração de renda, comercialização e qualidade de vida das famílias.

Dentre os indicadores avaliados destacam-se: a renda bruta anual, atividades produtivas, utilização de insumos externos à propriedade, benefícios sociais, renda complementar, canais de comercialização, acesso ao crédito rural, acesso às políticas públicas, participação em organizações sociais, sistemas produtivos existentes e o acesso aos serviços de ATER[C1]

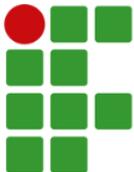
Os indicadores foram calculados conforme metodologia proposta por Camargo (2017), sendo atribuídas notas que variaram de zero (0) a cinco (5), sendo zero o mínimo desejado no sistema agrícola familiar (indesejável) e cinco o máximo (valor ótimo ou desejável).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Engenho Fervedouro, a dimensão econômica revelou no que tange a geração de renda proveniente das atividades agrícolas que três famílias obtiveram a nota (01), com a renda sendo proveniente de aposentadoria ou benefícios sociais. Apenas três famílias obtiveram a nota (04), com mais de 50% da renda oriunda da propriedade. Por outro lado, na mesma dimensão, foi constatado que em relação ao acesso aos programas de comercialização governamentais todas as famílias obtiveram a nota (01), sem acesso a esses programas pelos mais diferentes motivos como a falta de informação para o acesso. Em relação ao crédito rural (PRONAF), foi verificado que cinco famílias tiveram acesso ao programa. As demais ainda não, por diferentes questões como a falta de ATER, desconhecimento, projetistas não qualificados, dentre outros.

Outro aspecto observado, fundamental para a manutenção da propriedade e suas atividades produtivas é o número de pessoas da família que trabalham na parcela ou área. No tocante a isso, a maioria das famílias apresentaram nota (02), demonstrando que o aspecto mão-de-obra familiar dessas famílias se encontra deficitário e demonstrando um desinteresse do jovem rural nas atividades. Apenas uma família apresentou nota (05). O acesso reduzido aos diferentes canais de comercialização também foi avaliado, nesse sentido todas as famílias apresentaram nota (02). A falta de acesso aos canais de comercialização é um dos principais desafios enfrentados pela agricultura familiar a muito tempo e em muitos países ao redor do mundo. Muitas vezes, esses agricultores têm dificuldade em chegar aos mercados e consumidores finais. (FAO, 2019).

O Sítio Santa Bárbara mostrou-se muito semelhante ao engenho fervedouro quanto à obtenção da renda oriunda da propriedade. Com grande parte das famílias

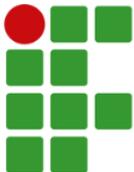


também apresentando nota (01), necessitando de recursos do governo ou aposentadoria para complementar a sua renda. Isso é estranho, em especial em áreas de assentamento, onde as famílias receberam seus lotes para produzir, pressupondo a produção de alimentos para si próprias e para o território. No tocante ao acesso aos programas de compras de governo, apenas uma família apresentou nota (02), mostrando acesso, porém, sem continuidade. As famílias ressaltam que já participaram desses programas, mas, eles foram cortados, por isso não estão participando.

Em relação ao crédito rural (PRONAF), apenas uma família já teve acesso ao programa, as demais ainda não. Quando questionadas sobre informações básicas sobre o programa, como por exemplo as linhas de financiamento ou quem poderia ajudá-las, não souberam responder. Quanto ao número de pessoas da família que trabalham na parcela ou área, quatro famílias apresentaram nota (02), demonstrando, assim como no engenho fervedouro, sérias dificuldades, pois trabalham apenas o agricultor e sua esposa, sem ajuda dos filhos ou de outros familiares. Porém, uma família apresentou nota (05), indicando o trabalho da família na propriedade de forma compartilhada como prevê a Lei 11326/06, em especial, envolvendo jovens.

Em relação a dimensão ecológica, foi constatado no Engenho Fervedouro que os cultivos principais são a banana, mandioca e o inhame. No que tange a utilização de práticas agroecológicas, todas as famílias apresentaram nota (01), com ausência total dessas práticas, predominando o manejo convencional. Entretanto, duas famílias manifestaram o desejo em modificar os seus sistemas de produção para práticas mais ecológicas sem o uso de agrotóxicos. Quanto a utilização de agrotóxicos, todas as famílias obtiveram nota (02), elas disseram que utilizam apenas para facilitar a mão de obra já que não tem condições de pagar trabalhadores. Muitos desses agricultores não possuem acesso a informações e tecnologias alternativas de manejo integrado de pragas. Além disso, faltam políticas públicas efetivas para incentivar a produção orgânica e o uso de métodos agroecológicos (IBGE, 2017).

No Sítio Santa Bárbara a dimensão ecológica revelou que quatro famílias obtiveram a nota (05), tendo cultivos diversificados. Por outro lado, a utilização de práticas agroecológicas nas propriedades foi bastante heterogênea, com duas famílias apresentando a nota (01), sem práticas, três a nota (02), com práticas de compostagem por exemplo ou poda seletiva, e uma família com a nota (04), utilizando práticas como o uso de caldas alternativas, poli cultivos e cobertura morta.

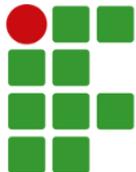


A dimensão sociocultural no Engenho Fervedouro mostrou a nota (01) para o intercâmbio entre as famílias, não havendo troca de experiências ou práticas agrícolas. Isso isola as famílias e reduz a troca de saberes. Outro aspecto importante verificado foram os conhecimentos locais, todas as famílias utilizam os conhecimentos herdados de seus antepassados e compartilham com seus filhos, alcançando a nota máxima nesse indicador (05).

No que diz respeito à assistência técnica, tão importante para as famílias agrícolas por ser um meio para que possam ter mais acesso às políticas públicas e meios de produção, todas as famílias obtiveram nota (01), ausência deste serviço. A falta de assistência técnica e extensão rural é evidente na maioria das famílias, justificando alguns aspectos observados na dimensão econômica como o acesso ao crédito rural e aos canais de comercialização. A falta de assistência técnica e extensão rural na comunidade e eminente, os agricultores vêm-se desorientados quanto a sua geração de renda pois ficam à mercê dos atravessadores, como exemplo temos o cultivo da bananeira que é entregue aos atravessadores por preços inferiores aos de mercado.

No Sítio Santa Bárbara, verificou-se na dimensão sociocultural que em relação aos serviços de extensão rural, seis famílias apresentaram a nota (01), ausência de serviços e apenas uma família relatou receber a visita de um técnico da prefeitura de forma eventual. Essa família, possui uma barraca na feira, talvez isso explique esses serviços, mesmo que eventuais. Um outro aspecto importante abordado foi a troca de conhecimentos locais, apenas a família uma família teve a nota (05), trocando experiências com diferentes atores no município e outros agricultores. As outras não.

Os agricultores relatam também o péssimo acesso a cidade que se dá através de suas estradas que se encontram em situações críticas, fazendo crescer a dificuldade de escoar seus produtos e desestimulando os agricultores a continuar cultivando, já que não adianta plantar e não poder comercializar os produtos. Infelizmente, toda essa situação nasceu perante a falta de assistência do poder público. Em relação ao tema juventude rural, no sítio santa barbara, muitos, pelas dificuldades, preferem sair de suas propriedades para tentar algo na cidade. Eles encontram-se trabalhando na prefeitura e no comércio. Embora, esses jovens poderiam lutar pelos seus direitos como filhos de agricultores, cuidar de suas terras, e dar continuidade ao trabalho de seus pais.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em ambas as áreas deste estudo, fica claro os desafios das famílias quanto à geração de renda, autonomia e a necessidade de uma melhor qualidade de vida. Parte desses desafios, são expressos nas diferentes dimensões que revelam as fragilidades dessas famílias no tocante a comercialização e estratégias que venha a tornar os seus sistemas produtivos mais ecológicos.

REFERÊNCIAS

BEVILAQUA, K. A. **Pensando além da produção: uma análise da agricultura familiar como ferramenta de consolidação da sustentabilidade pluridimensional e da segurança alimentar.** 2016. 134 f. Dissertação (Mestrado em Direito) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Franca, 2016.

CAMARGO, G. M. de **Sistemas Agroflorestais Biodiversos: Uma Análise da Sustentabilidade Socioeconômica e Ambiental.** 2017. 130 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronegócio, Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados/MS, 2017.

COSTA, J. R. Índice de sustentabilidade para pequenas propriedades agrícolas em condições amazônicas. **Inclusão Social**, v.2, p. 100-104. 2013.

CRUZ, N. B., JESUS, J. G., BACHA, C. J. C. COSTA, E. M. Acesso da agricultura familiar ao crédito e à assistência técnica no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília – DF, v. 9, n. 3, p. 59, 2020.

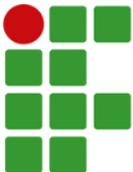
FAO. **Plataforma de conhecimento da agricultura familiar.** Disponível em: <http://www.fao.org/family-farming/background/en/> . Acesso em: 03 mai. 2023.
IBGE 2017. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (censo agropecuário 2017). Disponível em: https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuaria.html >. Acesso em: 13 de jan. de 2023.

KROTH, D. C. **A Economia Brasileira Frente à Pandemia do Covid-19: entre as prescrições e as propostas do governo.** 2020. 32p.

MILHOMEM, J. P. L.; ARAÚJO, R. L.; SOUSA, W. L.; SILVA, J. P.; ANDRADE, D. L. A importância da assistência técnica na agricultura familiar: enfoque no assentamento Maringá, Araguatins-TO. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v. 1, n. 1. p. 20-22, 2018.

SOUZA, F. S.; FEITOSA, M. L. O. F. **Metodologia do trabalho científico.** Manaus: ESBAM, 2012. 71 p.

SOUZA, R. T. M. **Gestão ambiental de agroecossistemas familiares mediante o método MESMIS de Avaliação da sustentabilidade.** Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 2013. 216.



Eixo Temático: Alimentos orgânicos

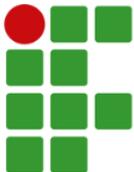
INGREDIENTES ORGÂNICOS EM ALIMENTOS COMERCIALIZADOS NA ESPANHA DESTINADOS A LACTENTES E CRIANÇAS DE PRIMEIRA INFÂNCIA

Bruna Vaz da Silva, UFPel. Denise Perleberg, UFPel. Ugo Ribeiro Comparotto, UFPel. Marielly Ewerling, UFPel. Orientadora Helayne Aparecida Maieves, UFPel.
brunavazdasilva@gmail.com

RESUMO

O aleitamento materno deve ser exclusivo até os seis meses, e ser complementado até os dois anos. A introdução de alimentos deve estar baseada em alimentos *in natura* e minimamente processados. O foco deste estudo foi analisar as informações nutricionais em rótulos de alimentos à base de vegetais e cereais de procedência orgânica, oferecendo alternativas alimentares adequadas para lactentes e crianças de primeira infância. Foram obtidas 20 amostras em Madri, Espanha. A análise incluiu uma exploração de dados nas embalagens de purês e bebidas à base de vegetais, considerando as informações do fabricante. O universo amostral revelou uma diversidade na recomendação de idade. Apenas 8 amostras mencionaram ingredientes de agricultura ecológica. Rótulos exibiam sugestões saudáveis, como "100% fruta" e "sin conservantes". Três amostras destinadas a lactentes de 4 meses continham ingredientes orgânicos. A introdução precoce de alimentos na dieta infantil é comumente relatada, apesar das recomendações de amamentação exclusiva até os seis meses. Portanto, amostras para 4 meses podem não ser ideais, mesmo com ingredientes orgânicos. Todas as amostras continham frutas e cereais orgânicos, mas ingredientes não orgânicos, tais como antioxidantes, leite em pó e fermentos lácteos. Dentre os constituintes avaliados, as amostras analisadas expressam ausência de adição de açúcares, ressaltando presença exclusiva dos açúcares das próprias frutas e cereais. Os alimentos expressam potencial adjuvante à hidratação e nutrição dos lactentes e crianças de primeira infância, entretanto a constituição de ingredientes oriundos da agricultura ecológica/orgânica possibilita preponderância à sua composição.

Palavras-chave: Alimento Infantil; Alimento Orgânico; Alimentos Processados.



INTRODUÇÃO

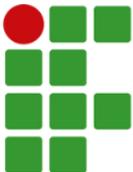
A alimentação desempenha papel crucial no desenvolvimento físico e motor durante as distintas fases de crescimento que compreende a infância em seus primeiros meses de vida, nesta perspectiva, a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda o aleitamento materno exclusivo até o sexto mês de vida, posterior à este período o sistema digestório do lactente compreende grau de desenvolvimento a maturação apta e segura para receber a oferta de alimentos de forma a complementar a amamentação tanto na sua qualidade como na sua função, que entretanto deve ser incentivada até os dois anos de vida. Vale destacar que, alimentação complementar, por sua vez, deve ser composta por alimentos *in natura* e minimamente processados, evitando-se altos teores de sódio, açúcar e conservantes químicos (BRASIL, 2019), podendo optar e valorizar os de origem orgânica, aliado às práticas sustentáveis.

Assim, no cenário atual, onde a conscientização sobre a alimentação infantil se expandiu significativamente nas últimas décadas (ALVES et al., 2020), a pesquisa científica desempenha um papel fundamental na promoção de escolhas alimentares adequadas e no cuidado com o bem-estar das futuras gerações. Além disso, dentro da temática em 2017, uma pesquisa abrangendo 181 realizada por Lima (2020), observou que o mercado de orgânicos tem aumentado, especialmente na Europa, contrastando com um aumento mais gradual no Brasil, onde os consumidores são motivados pelo apelo à saúde, sabor e aparência desses produtos.

Ao abordar essa temática relevante, é importante ressaltar que a alimentação nos primeiros anos de vida desempenha um papel fundamental no desenvolvimento e bem-estar das crianças (LOPES, 2018). Esse trabalho tem como objetivo principal analisar as informações contidas nos rótulos de alimentos comerciais, a base de vegetais e cereais orgânicos, segundo seus constituintes sob o ponto de vista nutricional, como alternativas alimentares para lactentes e crianças de primeira infância, garantindo que as escolhas alimentares estejam em consonância com as evidências científicas mais atualizadas sobre o tema.

METODOLOGIA

Foram obtidas 20 amostras de alimentos destinados a lactentes (criança de zero a doze meses de idade incompletos - 11 meses e 29 dias) e criança de primeira infância (doze meses a três anos de idade), comercializadas na cidade de Madri, Espanha. O presente material faz parte de uma pesquisa compartilhada com a Universidade



Complutense de Madrid, durante um estágio de pós-doutoramento do orientador, em relação aos aspectos bioativos dos ingredientes.

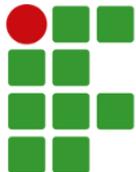
Contudo as embalagens fazem parte da segunda etapa do projeto desenvolvida no Brasil, em relação à rotulagem nutricional. As análises foram conduzidas através de exploração de dados, contidos na embalagem de purês e bebidas a base de vegetais, segundo informações do fabricante, lista de ingredientes, alegações nutricionais e dados complementares. Os dados estão em consonância com a legislação da União Europeia “regulamento (UE) 2018/848” (PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, 2018), contudo buscou-se cotejar as informações sob o aspecto das diretrizes brasileiras de alimentação e nutrição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras trazem claramente a associação da origem “ecológica” e da rotulagem “clean label”. Para os padrões da União Europeia, disposto no “reglamento (UE) 2018/848” (PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, 2018), a obrigatoriedade para alimentos pré-embalados, no caso dos alimentos processados, conter pelo menos 95% dos ingredientes ser orgânicos, estão de acordo. Produtos semelhantes são encontrados atualmente no mercado brasileiro, porém em apenas quatro opções de sabores, seguindo a mesma tendência do mercado europeu. A marca detentora, trata-se de uma transnacional suíça do setor de alimentos e bebidas.

Segundo a análise das vinte amostras, os alimentos dividiam-se em recomendação por idade em meses na seguinte ordem: 30% para 4 meses, 50% para 6 meses, seguido de 5% para 8 meses e 15% para 12 meses (n=20). Somente 8 amostras continham a menção de ingredientes provenientes “de agricultura ecológica”. Os alimentos são propostas de purês e bebidas a base de vegetais, envasadas em embalagem tipo “doypack” ou também denominada como “stand-up pouch”, de plástico flexível, que se destina a ficar de pé, comumente utilizados para preparados líquidos ou bebidas prontas. Com o objetivo de ser de fácil acesso e saudável, algumas alegações foram observadas nos rótulos, tais como: “100% fruta”, “sin conservantes”, “sin colorantes”, “sin azúcares añadidos”, “1 porción de fruta em cada bolsita” e “envasado em atmosfera protectora”.

Das oito amostras de produtos com ingredientes procedentes da agricultura orgânica, três amostras eram indicadas para lactentes de 4 meses (P3, P4 e P5), duas para lactentes de 6 meses (P10 e P11) e três para crianças de 12 meses (P16, P17 e P18). A introdução precoce de outros alimentos na dieta da criança é muito comum, e pode



apresentar consequências indesejáveis à saúde e comportamento da mesma. Corrêa et al. (2009) constataram que apenas 28,7% das crianças acompanhadas no estudo receberam exclusivamente o leite materno até os seis meses de idade.

Foi observado também que 80% das crianças haviam recebido fruta, 77,5% receberam suco natural juntamente ao leite materno, antes dos seis meses de vida. Assim, as três amostras destinadas a lactentes de 4 meses, não seria ideal para introdução alimentar, mesmo que o produto apresente ingredientes orgânicos.

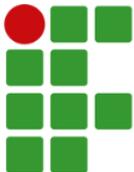
Conforme a Tabela 01, é possível observar a lista de ingredientes e quais apresentam a procedência orgânica, bem como as informações nutricionais somente das amostras que apresentaram a indicação de alimento orgânico.

Tabela 01. Lista de ingredientes de alimentos comercializados na Espanha destinados a lactentes e crianças de primeira infância.

Amostra	Ingredientes
P3	Pera* (99,9%), antioxidante (ácido L-ascórbico).
P4	Plátano* (25%), manzana* (34%), plátano* (25%), zumo de limón* concentrado, antioxidante (ácido L-ascórbico).
P5	Calabaza (45%)*, plátano* (43,2%), zanahoria*(10%), zumo de limón* concentrado, antioxidante (ácido L-ascórbico).
P10	Puré de plátano* (47%), leche fermentada (27%) [leche*, leche en polvo parcialmente desnatada, espesante (pectina), fermentos lácticos (contienen leche)], agua, sémola de arroz* (3%), harina de avena* integral (2%), zumo de limón* concentrado.
P11	Puré de plátano* (47%), leche fermentada (27%) [leche*, leche en polvo parcialmente desnatada, espesante (pectina), fermentos lácticos (contienen leche)], agua, puré de arándanos* (7%), sémola de arroz* (3%), harina de avena* integral (2%), zumo de limón* concentrado.
P16	Água (89,9%), puré de frutas: mango* (7%), albaricoque* (3%), zumo de limón* concentrado.
P17	Água (89,9%), puré de frutas: pera* (6%), manzana* (4%), zumo de limón* concentrado.
P18	Água (89,9%), puré de frutas: pera* (7%), arándanos* (3,5%), groselha negra* (1,5%), zumo de limón* concentrado.

*procedente de agricultura ecológica.

Todas as amostras apresentaram as frutas e cereais “procedente de agricultura ecológica”, no entanto as amostras P4, P5 e P6 apresentaram adição do antioxidante ácido L-ascórbico, e as amostras P10 e P11 o leite em pó, espessantes e fermentos lácteos, sem



a procedência orgânica, o que demonstra conformidade a indicação de produto orgânico (PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, 2018).

Em relação a composição, as amostras destinadas a lactentes de 6 meses, apresentaram ingredientes de origem animal, como leite. As recomendações teóricas apontam que, na impossibilidade do aleitamento materno e esgotadas todas as possibilidades de relactação, as crianças deveriam receber fórmulas infantis, pois o leite de vaca não é indicado antes de um ano de idade (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2012). Dentre os constituintes avaliados, as oito amostras analisadas expressam ausência de adição de açúcares, ressaltando presença exclusiva dos açúcares das próprias frutas e cereais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

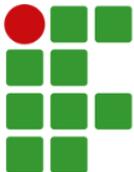
Nesta perspectiva de análises conclui-se que, os alimentos comerciais avaliados representam alternativas atuais pertinentes à alimentação complementar, desde que posterior ao sexto mês de vida. Expressam potencial adjuvante à hidratação e nutrição dos lactentes e crianças de primeira infância, retratando conformação de produto saudável, mas apesar disso, o mesmo é atribuído à graus de processamento prévio, entretanto a constituição de ingredientes oriundos da agricultura ecológica/orgânica possibilitam preponderância à sua composição, vale ressaltar que, sua viabilidade e consumo deve ser avaliada individualmente de acordo com as necessidades nutricionais inerente na faixa etária em questão, todavia, dentre a expansiva disposição de alimentos processados, as opções minimamente processadas e com ingredientes naturais representam primazia para assegurar uma oferta alimentar segura.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, K. R.; ALMEIDA, S. G. **Alimentos ultraprocessados com altos teores de açúcar nos hábitos alimentares de lactentes**. Monografia (Bacharelado em Nutrição) - Faculdade de Ciências da Educação e Saúde, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2020.

ALVES, G. M.; DE OLIVEIRA CUNHA, T. C. A importância da alimentação saudável para o desenvolvimento humano. **Humanas Sociais & Aplicadas**, v. 10, n. 27, p. 46-62, 2020.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Guia Alimentar para Crianças Menores de 2 Anos**. Ministério da Saúde, 2019.



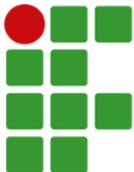
CORRÊA, E. N., CORSO, A. C. T., MOREIRA, E. A. M., KAZAPI, I. A. M. Alimentação complementar e características maternas de crianças menores de dois anos de idade em Florianópolis (SC). **Revista Paulista de Pediatria**, v. 27, n. 3, p. 258-264, 2009.

LIMA, S. K.; GALIZA, M.; VALADARES, A.; ALVES, F.. Produção e consumo de produtos orgânicos no mundo e no Brasil. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA**. Brasília, Fevereiro, 2020.

LOPES, W. C., MARQUES, F. K. S., OLIVEIRA, C. F. DE ., RODRIGUES, J. A., SILVEIRA, M. F., CALDEIRA, A. P., PINHO, L. DE. Alimentação de crianças nos primeiros dois anos de vida. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 36, p. 164-170, 2018.

PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO. 2018. **Agricultura ecológica en la UE: nuevas reglas más estrictas**. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20180404STO00909/agricultura-ecologica-en-la-ue-nuevas-reglas-mas-estrictas> infografia.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Manual de orientação para a alimentação do lactente, do pré-escolar, do escolar, do adolescente e na escola**. Departamento de Nutrologia. 3ª ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Pediatria; 2012.



Eixo Temático: Alimentos orgânicos

DESEMPENHO VEGETATIVO DE MILHO (*Zea Mays*) SOB CULTIVO DE BASE AGROECOLÓGICA EM SISTEMA AGROFLORESTAL

RESUMO

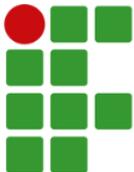
O presente trabalho tem o objetivo de avaliar o desempenho vegetativo do milho em cultivo consorciado com capins e contribuir para a geração de conhecimentos acerca da importância dos capins para a implementação de sistemas agroflorestais com foco na produção de grãos. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com três tratamentos em sete repetições. Os tratamentos foram milho solteiro e milho consorciado com os capins Mombaça (*Megathyrsus maximus*) e Brizantha (*Urochloa brizantha*). Houve efeito dos tratamentos nas variáveis: diâmetro do caule, altura da planta, número de folhas e altura de inserção da primeira espiga. Os resultados foram superiores no tratamento milho solteiro. Não houve diferença entre capins nas médias observadas para o milho consorciado. Pesquisas são necessárias no sentido de avaliar a utilização de capins como fonte de biomassa e cobertura do solo em Sistemas Agroflorestais. A busca por tecnologias que permitam a ampliação do uso de sistemas agroflorestais e cultivo consorciado na produção de grãos pode contribuir para a ampliação das áreas em sistemas de produção sustentáveis.

Palavras-chave: Milho orgânico; consórcio de capins; mombaça; brizantha; agrofloresta.

INTRODUÇÃO

A modernização agrícola proposta pela Revolução Verde foi desigual em sua distribuição, pois favoreceu os agricultores com maior capacidade de investimento e maiores extensões territoriais, não se tornando acessível aos pequenos agricultores, com menos recursos. Ademais, as estratégias de desenvolvimento convencionais, são limitadas em sua capacidade de promover o desenvolvimento sustentável (ALTIERI, 1998).

As tecnologias desenvolvidas para clima temperado utilizam o revolvimento profundo do solo, bem como o uso de agrotóxicos e adubos químicos que mantêm o solo limpo, expondo-o às intempéries causadas pelo vento, chuva e radiação solar excessiva, ocasionando sua erosão (PRIMAVESI, 2003). As variedades híbridas não são adaptadas ao solo e clima local, dependem do uso excessivo de adubos químicos, o que leva a



destruição da biodiversidade e compromete a produtividade dos solos (PRIMAVESI, 2003). Quando somados, os impactos causados pela agricultura convencional exercem uma grande pressão sobre os recursos naturais, destruindo-os e levando anualmente à desertificação de 10 milhões de hectares, principalmente em Biomas frágeis, como o Cerrado (PRIMAVESI, 2003).

Os Sistemas Agroflorestais são uma alternativa sustentável para a produção de alimentos, bem como para a otimização da propriedade rural. Com a ideia de imitar o que a natureza faz, o arranjo espacial de um SAF deve ser feito de acordo com a necessidade do agricultor, mas, sempre buscando a sucessão ecológica dentro do sistema. Para tanto, as experiências de plantio mecanizado e em larga escala em SAFs estão crescendo a cada dia no Brasil (HOFMANN, 2005; SEMA-DF, 2023).

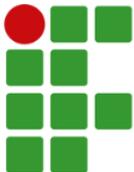
Diante disto, o plantio de grãos em SAFs está apenas começando, e não possui a mesma experiência acumulada como as hortaliças, por exemplo. No entanto, o autor NETTO et al. (2016) discorre sobre experiências com grande potencial para serem desenvolvidas e modificadas a partir da constante prática que contribuem para a produção de alimentos e a regeneração de áreas degradadas.

Portanto, o presente trabalho tem o objetivo de avaliar o desempenho vegetativo do milho em cultivo consorciado com capins e contribuir para a geração de conhecimentos acerca da importância dos capins para a implementação de sistemas agroflorestais com o foco na produção de grãos.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Fazenda Água Limpa/Centro Vocacional Tecnológico em Agroecologia e Agricultura Orgânica da Universidade de Brasília, localizada na Vargem Bonita, Distrito Federal. O clima da área é classificado, segundo Koppen, como tropical de altitude, sendo duas estações bem definidas: uma seca de maio a outubro e uma úmida de novembro a abril.

O solo da área é classificado como latossolo vermelho amarelo de textura argilosa, típico da região do Distrito Federal. No dia 01/02/23 foram coletadas amostras de solo e levadas para análise, a fim de diagnosticar o estado do solo, que apresentou pH de 6,2 o que corresponde a acidez adequada. A partir da análise, foi identificado que a capacidade de troca de cátions (CTC) apresentou o valor de 5,6 o que corresponde a uma baixa capacidade. Para aumentar a capacidade de troca de cátions no solo, foi realizada a adubação orgânica, utilizando esterco bovino.



Para o preparo da área, foram realizadas capinas das plantas espontâneas, bem como o manejo dos capins, que foram roçados para a produção de matéria orgânica e plantio do milho.

O delineamento experimental foi constituído de blocos casualizados com três tratamentos em sete repetições. Os tratamentos foram: 1) Milho + Capim Mombaça; 2) Milho + Capim Brizantha e 3) Milho Solteiro. O plantio do milho foi realizado no dia 07.02.23, utilizando-se a plantadeira e adubadeira Magnum JM3060 para Plantio Direto com sistema de arrasto, com sete linhas de semeadura e largura útil de trabalho de 3,5 m. Para tanto, foi utilizado um disco com 28 furos indicado para a cultura do milho, regulado para plantar sete sementes de milho por metro linear, a uma profundidade de 4 a 5 cm.

O plantio do milho foi realizado no dia 07/02/2023, e, a semente utilizada no experimento foi doada pela EMBRAPA Cerrados, sendo da variedade BRS 2022 – Taquaral. O experimento contou com 21 parcelas experimentais, cada uma possuindo 10 metros de comprimento por 8 metros de largura (80m²), contando com 8 linhas de milho intercaladas com 9 linhas de capim (exceto no tratamento controle), com a distância de 0,45m entre cada espécie. Para o plantio do milho, nas parcelas com consórcio, o capim foi roçado, pois foi implantado em 07.06.2021, realizando-se o plantio direto sob os capins roçados.

No dia 05.04.2023, de forma aleatória, 15 plantas de milho de cada parcela foram avaliadas para diâmetro do colmo, altura da planta e número de folhas, utilizando-se régua milimetrada e paquímetro. Utilizando a mesma metodologia, no dia 10.05.2023, foi verificada a inserção da altura da primeira espiga e o número de espigas por planta. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise estatística, é possível verificar que a média das variáveis: diâmetro do caule, altura da planta, número de folhas e altura da inserção da primeira espiga apresentaram diferença entre tratamentos, exceto na variável número de espigas por plantas, onde não foi observada diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 1).

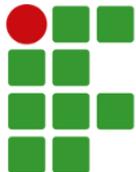


Tabela 1. Parâmetros vegetativos das plantas de milho em consórcio com capins. Brasília, 2023.

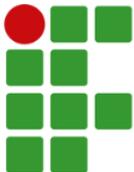
Tratamento	Diâmetro do caule (mm)	Altura (m)	Nº de Folhas	Inserção da 1ª Espiga (m)	Nº de Espigas por planta
Controle	12,1 a	0,92 a	9,61 a	0,74 a	1,05 a
Brizantha*	6,59 b	0,38 b	5,84 b	0,35 b	1,00 a
Mombaça**	10,9 ab	0,53 b	6,69 b	0,38 b	1,03 a
Coefficiente de variação (%)	27,67	34,12	20,92	18,31	5,14

*Brizantha + milho; **Mombaça + milho. Letras iguais: significa que as médias são iguais. Letras diferentes: significa que as médias são diferentes.

Nesse sentido, é possível verificar que o milho no tratamento controle, ou seja, quando plantado solteiro, sem a presença de capins, apresentou desempenho vegetativo superior ao milho consorciado com capins. Ambos os capins foram prejudiciais ao desenvolvimento vegetativo do milho, não havendo diferença entre eles para os parâmetros vegetativos avaliados; diâmetro do caule, altura, número de folhas e inserção da 1ª espiga. Referente ao número de espigas por plantas, não houve diferença entre os tratamentos e o plantio controle. Importante ressaltar que o capim foi implantado um ano antes e roçado para a entrada do milho.

O autor Michta (2016) analisou a influência de cultivares *Urochloa brizantha* sobre o desempenho do milho, comparando os diferentes arranjos de semeadura (na linha do milho em plantio solteiro) e não encontrou diferenças significativas entre os sistemas de cultivo. Resultados similares também foram encontrados por Lopes (2017) que consorciou milho com capins do gênero *Brachiaria* e *Megathyrsus* em diferentes tipos de semeadura: na linha, entrelinha e a lanço e não encontraram diferença na altura das plantas de milho.

A pesquisa realizada pelo autor Machado (2023) apresentou resultados diferentes da presente pesquisa, pois quando os tratamentos foram comparados, as características vegetativas do milho foram superiores no tratamento Brizantha, obtendo médias de desenvolvimento superiores ao controle e ao capim Mombaça. Este resultado pode ser explicado pela diferença no tempo de semeadura do milho, que foi implantado antes do capim, e, na presente pesquisa, foi plantado após o estabelecimento dos capins.



Oliveira (2021) verificou a influência da matocompetição no cultivo de milho, e, demonstrou que há uma relação inversamente proporcional à melhor expressão das características agronômicas e presença do capim *Digitaria insularis*, confirmando que existe uma relação prejudicial na competição do capim com o milho. Diante disto, é possível verificar a semelhança com o presente estudo, onde a variável controle demonstrou características vegetativas superiores, o que pode ser explicado devido à matocompetição que ocorreu dentro dos sistemas.

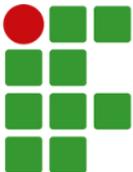
CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca por tecnologias que permitam a ampliação do uso de sistemas agroflorestais e cultivo consorciado na produção de grãos pode contribuir para a ampliação das áreas em sistemas de produção sustentáveis. Pesquisas são necessárias no sentido de avaliar a utilização de capins como fonte de biomassa e cobertura do solo em Sistemas Agroflorestais.

Dado que os trabalhos científicos a respeito do cultivo de milho em consórcio com capins ainda são escassos na literatura, a discussão em relação aos parâmetros vegetativos do milho nestes arranjos espaciais se torna relevante. Os resultados apresentados no presente trabalho são parciais, pois o mesmo também objetiva avaliar características agronômicas do milho, bem como sua produtividade de rendimento em grãos, o que possibilitará uma melhor análise e contribuição futura para a discussão em torno deste assunto.

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Quinta edição. 1998.
- EMBRAPA CERRADOS. Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1154740/eldorado-taquaral-mc-20-e-ribeirao-mc-50-variedades-de-milho-desenvolvidas-para-agricultura-familiar-e-sistemas-agroecologicos>. Acesso em 15 de jul de 2023.
- HOFFMANN, M. R. **Sistema agroflorestal sucessional–implantação mecanizada: um estudo de caso**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Dissertação de graduação em Agronomia. Universidade de Brasília. 2005
- LOPES, M. M. **Consórcio de duas espécies forrageiras com milho: características fitotécnicas, produtividade e composição bromatológica**. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Candido Rondon. Dissertação. p.77. 2017.



MACHADO, M. S. **Manejo agroflorestal sintrópico para a produção orgânica de milho (*Zea mays* ssp. *mays* L.) consorciado com os capins mombaça (*Megathyrsus maximus* cv. Mombaça) e Marandu (*Urochloa brizantha* cv. Marandu).** Dissertação de Mestrado. 2023.

MICHTA, R. J. **Produção de milho consorciado com duas cultivares de *Urochloa brizantha* em diferentes arranjos de semeadura.** Repositório UFSC. 2016.

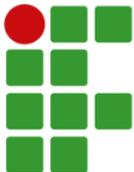
NETO, N. E. C., et al. **Agroflorestando o mundo do facão a trator.** Petrobrás Ambiental. Barra do Turvo. 2016.

OLIVEIRA, J. F. **Comportamento de híbridos de milho em competição com capim amargoso.** Trabalho de conclusão de curso. 2021.

PRIMAVESI, A. **Agricultura natural: a solução para os problemas atuais.** Apostila Cartilha do Solo. 2003.

SEMA-DF. Disponível em <https://www.sema.df.gov.br/sistemas-agroflorestais-safs-com-mecanizacao/>. Acesso em 25 fev 2023.

SERRA, L. S. et al. **Revolução Verde: reflexões acerca da questão dos agrotóxicos.** Revista Científica do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável da UNDB. v.1(4), p. 2-25. 2016.



Eixo Temático: Análises físico-química e microbiológica de alimentos

COMPOSTOS BIOATIVOS NAS AMÊNDOAS DA MONGUBA: UMA ANÁLISE DE SEU POTENCIAL ALIMENTAR

Lyvia Daim Costa⁽¹⁾ e Deborah Murowaniecki Otero^(1,2)

⁽¹⁾ Universidade Federal da Bahia, Departamento de Ciência dos Alimentos, Escola de Nutrição, Campus Canela, Salvador-Bahia; ⁽²⁾ Universidade Federal da Bahia, Departamento de Ciência dos Alimentos, Escola de Farmácia, Campus Ondina, Salvador-Bahia

lyviadaim@gmail.com

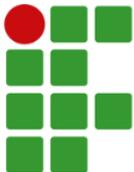
RESUMO

A monguba (*Pachira aquatica* Aubl., família Malvaceae) é uma planta alimentícia não convencional (PANC) com amêndoas ricas em lipídeo, proteínas, vitaminas, minerais, além da presença de compostos bioativos com capacidade de exercer atividade antioxidante. Devido ao potencial das PANC e da importância para saúde do consumo de bioativos, o objetivo desse estudo foi determinar a composição bioativa das amêndoas da monguba. Esses compostos são componentes extra nutricionais relacionados a efeitos benéficos para saúde, como contribuir para um menor risco de câncer e doenças cardíacas. No estudo, observou-se uma maior concentração de compostos fenólicos ($23,89 \pm 1,05$ mg/g) e flavonoides ($2,58 \pm 0,37$ mg/g), seguido de taninos hidrolisados ($1,19 \pm 0,02$ mg/g) e condensados ($0,61 \pm 0,04$ mg/g). Estudos adicionais são necessários para entender melhor o potencial desses compostos e sua aplicação na indústria alimentícia e farmacêutica.

Palavras-chave: *Pachira aquatica* Aubl.; Compostos fenólicos.; Flavonoides.; Alimentos funcionais.; PANC.

INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da humanidade, os recursos vegetais sempre foram explorados e utilizados pelo ser humano na composição de sua alimentação, com destaque para o aproveitamento de plantas alimentícias convencionais (CAMARGOS et al., 2022). Grande parte da biodiversidade brasileira ainda é desconhecida, visto que 90% dos alimentos consumidos são provenientes de apenas 20 espécies (FAO, 2019).



Assim, as plantas alimentícias não convencionais (PANC) surgem como uma possibilidade de explorar a diversidade de espécies presentes no Brasil, além de diversificarem o cardápio brasileiro de forma saudável, sustentável, e valorizando a cultura local. São espécies conhecidas por serem de fácil cultivo e não necessitarem de desmatamento de novas áreas ou investimento em insumos (CAMARGOS et al., 2022).

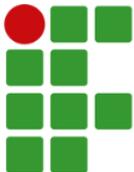
A *Pachira aquatica* Aubl., popularmente conhecida como monguba, é uma PANC que, devido ao seu porte arbóreo com copa densa de folhas, tem como principal utilização a ornamentação de centros urbanos por todo Brasil, tornando seu fruto, com potencial para ser um alimento funcional, subutilizado. Suas amêndoas são ricas em lipídeo, proteínas, vitaminas, minerais, além da presença de compostos bioativos com capacidade de exercer atividade antioxidante (COSTA et al., 2023).

Os bioativos são compostos extra nutricionais abundantes em fontes vegetais, sendo componentes extra nutricionais que desempenham um papel fundamental na promoção da saúde, influenciando em diversos processos metabólicos, como a redução de radicais livres e a prevenção da formação de células cancerosas (BAMIDELE et al., 2020). Devido ao potencial das plantas alimentícias não convencionais e da importância para saúde do consumo de compostos bioativos, o objetivo desse estudo foi determinar a composição bioativa das amêndoas da monguba.

METODOLOGIA

Os frutos da monguba foram coletados na região metropolitana de Salvador, em Camaçari-BA, sendo imediatamente levados para a Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia. Com a abertura espontânea dos frutos que demarca a maturação total deles, suas amêndoas foram coletadas, lavadas com água corrente e separadas de sua película. As amêndoas foram processadas, liofilizadas por 48 horas e armazenadas em frasco âmbar, congeladas, até a realização das análises.

A partir das amêndoas liofilizadas, três extratos foram obtidos. Para fenólicos totais, flavonoides e taninos hidrolisados, foram adicionados 20mL de água destilada em 2g de amostra, sendo agitadas em mesa agitadora por 24 horas, filtrados e armazenados sob refrigeração em frasco âmbar (LORINI et al., 2021). Para taninos condensados, 40ml de água foram adicionados em 2g de amostra, sendo agitado por 20 minutos e centrifugados a 3500 rpm por mais 20 minutos.



O sobrenadante foi armazenado sob refrigeração em frasco âmbar (PRICE & BUTLER, 1978). Por fim, para o extrato de clorofila, 2g de amostra com 5ml de água foram centrifugados por 15 minutos a 3000 rpm e o sobrenadante foi armazenado em frasco âmbar (LORINI et al., 2021).

Compostos fenólicos totais foram determinados a partir da reação de Folin-Ciocalteu, segundo Moo-Huchin et al. (2015). Os valores de flavonoides totais foram obtidos através da metodologia proposta pela Comissão Farmacêutica Chinesa (2010). Para taninos hidrolisados foi utilizada a metodologia de Brune et al. (1991) e Taninos condensados foi determinado por Price & Butler (1978). Por fim, clorofilas totais foram obtidas através da metodologia estabelecida por Lichtenthaler (1987).

Todas as análises foram realizadas em triplicata, com resultados expressos com suas respectivas médias \pm desvio padrão, em mg/g.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os compostos bioativos são componentes extra nutricionais fortemente relacionados a efeitos benéficos para saúde. Através de seu consumo regular, podem contribuir para um menor risco ao desenvolvimento de câncer, Alzheimer, catarata, doença de Parkinson e doenças cardíacas. Devido à sua alta atividade antimicrobiana e antioxidante, esses compostos exercem ação defensiva contra doenças crônicas prevenindo a produção de substâncias químicas cancerígenas e equilibrando o sistema imunológico. Para além dos seus efeitos nutracêuticos, os pigmentos e antioxidantes naturais podem ser um melhor substituto para os aditivos sintéticos, com potencial para uso pela indústria de alimentos e farmacêutica (PATRA et al., 2022).

Dentre os principais bioativos, os compostos fenólicos são os metabólitos secundários mais comuns em plantas, participando na defesa dos vegetais contra radiação UV, parasitas e patógenos. Além de seus benefícios comuns aos bioativos, os fenólicos são amplamente reconhecidos pelas características organolépticas que podem propiciar aos alimentos, como no caso do chocolate e vinho (ALARA et al., 2021). Como pode ser observado na Tabela 1, as amêndoas da monguba obtiveram concentrações de $23,89 \pm 1,05$ mg/g, valor mais alto do que os encontrados por Rezende et al. (2021) e Silva et al. (2020).

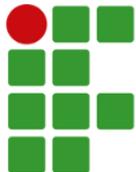


Tabela 1. Composição bioativa das amêndoas da monguba (*Pachira aquatica* Aubl.)

Componente	mg/g	Componente	mg/g
Fenólicos totais	23,89 ± 1,05	Taninos Hidrolisados	1,19 ± 0,02
Flavonoides totais	2,58 ± 0,37	Clorofilas totais	0,03 ± 0,01
Taninos Condensados	0,61 ± 0,04		

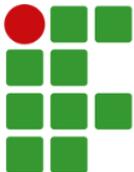
O segundo grupo de compostos bioativos em maior concentração nas amêndoas foram os flavonoides totais, com $2,58 \pm 0,37$ mg/g. Esses valores são superiores aos determinados por Silva et al. (2020) e Rodrigues et al. (2019), e dentro dos valores encontrados por Rezende et al. (2021), que variaram entre 1,816–31,387 mg/g.

Esses compostos, além de atuarem como pigmentos naturais, atuam como componentes reguladores de sabor, além de auxiliarem no retardo ao envelhecimento do sistema nervoso, órgãos imunológicos, sistema reprodutivo, fígado e pele (LIU et al., 2021).

Os taninos são particularmente abundantes em nozes, avelãs e amêndoas (BODOIRA & MAESTRI, 2020), e as amêndoas da monguba apresentaram valores para ambas as classes. Para taninos condensados, os autores Rezende et al. (2021) e Silva et al. (2020) obtiveram valores superiores, de 18,84 mg/g e 12,2 mg/g, respectivamente. Já para taninos hidrolisados, Rezende et al. (2021) determinou valores inferiores, de 0,29 mg/g.

Essa diferença de composto entre autores pode ser justificada por vários fatores que podem influenciar em sua composição química, como origem, solo, clima, estação do ano e idade da planta (DAS et al., 2020).

Por fim, o composto que obteve a menor concentração foram as clorofilas totais, com concentração de $0,03 \pm 0,01$ mg/g. Pesquisas mais recentes se dedicaram a explorar os possíveis proveitos da clorofila como um agente que pode prevenir problemas de saúde relacionados à química do corpo. Apesar de estudos realizados em laboratório e em seres vivos indicarem que ela possui efeitos benéficos no que diz respeito à prevenção de danos oxidativos, combate ao câncer e redução de mutações genéticas prejudiciais, ainda há uma carência significativa de provas de sua eficácia em seres humanos (MARTINS et al., 2023).



CONCLUSÃO

Este estudo investigou a composição bioativa das amêndoas da monguba, destacando o potencial impacto positivo que sua ingestão regular pode ter na saúde. Compostos bioativos, como fenólicos, flavonoides e taninos, têm benefícios na prevenção de doenças como câncer, Alzheimer e doenças cardíacas, além de propriedades antimicrobianas, antioxidantes e regulação do sabor dos alimentos.

A pesquisa revelou altas concentrações de fenólicos e flavonoides nas amêndoas, embora as clorofilas fossem menos abundantes. Variações nos resultados entre autores podem ser devido a diferentes fatores, como origem e sazonalidade, por isso, estudos adicionais são necessários para entender melhor o potencial desses compostos e sua aplicação na indústria alimentícia e farmacêutica.

REFERÊNCIAS

ALARA, Oluwaseun Ruth; ABDURAHMAN, Nour Hamid; UKAEGBU, Chinonso Ishamel. Extraction of phenolic compounds: A review. **Current Research in Food Science**, v. 4, p. 200-214, 2021.

BAMIDELE, Oluwaseun P.; EMMAMBUX, Mohammad Naushad. Encapsulation of bioactive compounds by “extrusion” technologies: A review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 61, n. 18, p. 3100-3118, 2021.

BODOIRA, Romina; MAESTRI, Damián. Phenolic compounds from nuts: extraction, chemical profiles, and bioactivity. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 68, n. 4, p. 927-942, 2020.

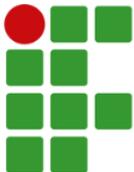
Brune M, Hallberg L & Skanberg A (1991) Determination of Ironbinding Phenolic groups in Foods. *Journal of Food Science*, 56:128-131.

CAMARGOS, Thalita Cristina Chagas; RODRIGUES, Francielly Cristina; DE ALMEIDA, Martha Elisa Ferreira. Conhecimento e utilização de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) por universitários. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 12, p. e359111233936-e359111233936, 2022.

COSTA, Lyvia Daim et al. *Pachira aquatica* (Malvaceae): an unconventional food plant with food, technological, and nutritional potential to be explored. **Food Research International**, p. 112354, 2022.

CHINESE PHARMACOPOEIA COMMISSION. Pharmacopoeia of the People's Republic of China. **Chinese Medical Science and Technology Press**, Beijing, pp 243–244, 2010.

DAS, Atanu Kumar et al. Review on tannins: Extraction processes, applications and possibilities. **South African Journal of Botany**, v. 135, p. 58-70, 2020.



FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture. Rome: FAO, 2010.

LICHTENTHALER, H. K. Chlorophyll and carotenoids–pigments of photosynthetic biomembrances za Colowick SP, Kaplan NO Methods in Enzymology. Vol. 148. 1987.

Liu, W., LIU, Weixin et al. The flavonoid biosynthesis network in plants. **International journal of molecular sciences**, v. 22, n. 23, p. 12824, 2021.

MARTINS, Tânia et al. Enhancing Health Benefits through Chlorophylls and Chlorophyll-Rich Agro-Food: A Comprehensive Review. **Molecules**, v. 28, n. 14, p. 5344, 2023.

MOO-HUCHIN, Víctor M. et al. Antioxidant compounds, antioxidant activity and phenolic content in peel from three tropical fruits from Yucatan, Mexico. **Food chemistry**, v. 166, p. 17-22, 2015.

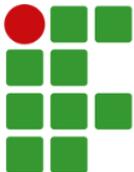
PATRA, Abhipriya; ABDULLAH, S.; PRADHAN, Rama Chandra. Review on the extraction of bioactive compounds and characterization of fruit industry by-products. **Bioresources and Bioprocessing**, v. 9, n. 1, p. 1-25, 2022.

PRICE, Martin L.; VAN SCOYOC, Steve; BUTLER, Larry G. A critical evaluation of the vanillin reaction as an assay for tannin in sorghum grain. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 26, n. 5, p. 1214-1218, 1978.

REZENDE, Yara Rafaella Ribeiro Santos et al. Enzymatic and ultrasonic-assisted pretreatment in the extraction of bioactive compounds from Monguba (*Pachira aquatica* Aubl) leaf, bark and seed. **Food Research International**, v. 140, p. 109869, 2021.

RODRIGUES, Alexandra Pereira et al. Chemical composition and antioxidant activity of Monguba (*Pachira aquatica*) seeds. **Food research international**, v. 121, p. 880-887, 2019.

SILVA, Silvia Myrelly Tavares et al. Physical chemical characterization, bioactive compounds and antioxidant activity of *Pachira aquatica* Aublet almonds. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e535974391-e535974391, 2020.



Eixo Temático: Análise de Alimentos

ESTUDO DA LIOFILIZAÇÃO PARA A PRODUÇÃO DE CANDIDATO A MATERIAL DE REFERÊNCIA DE SUCO DE LARANJA

Max José Belo de Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. Coordenadoria de Licenciatura em Química. Avenida Morobá, 248, Bairro Morobá, 29192-733, Aracruz, ES, Brazil.

E-mail: maxbello@ifes.edu.br

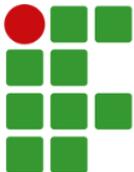
RESUMO

Materiais de referência no estado líquido ou congelado apresentam algumas dificuldades em termos de estabilidade, armazenamento e distribuição. Neste trabalho, o suco e o purê de laranja foram liofilizados para avaliação do seu uso como um candidato a material de referência. O suco de laranja liofilizado apresentou o aspecto de açúcar caramelizado, devido a sua alta higroscopicidade e com características inapropriadas para um candidato a um material de referência. Os purês liofilizados apresentaram boas características iniciais e foram acondicionados em frascos de polietileno por 120 dias em dessecador com sílica gel e a temperatura ambiente. No tempo 0, 90 e 120 dias foram realizadas análises organolépticas da cor, odor e textura nos purês liofilizados e não se observaram modificações detectáveis. Análises de umidade foram realizadas no período 0 e 120 dias mostrando uma variação de 3,5 % m/m para 5,9 % m/m. Os dados obtidos para os purês liofilizados são promissores para a obtenção de um candidato a material de referência com uma matriz muito próxima do suco de laranja e com uma boa estabilidade a longo prazo.

Palavras-chave: Análise de alimentos; controle de qualidade; avaliação da estabilidade.

INTRODUÇÃO

A liofilização reduz os danos térmicos, a perda de aroma e preserva as características do alimento e os produtos liofilizados em uma embalagem correta podem ser guardados por longos períodos de tempo. Independentemente de como sejam conservados os alimentos, os sucos, podem conter contaminantes inorgânicos e, por isto, devem atender aos limites máximos estabelecidos na legislação [1]. Para garantir que os sistemas de ensaio são íntegros existem os materiais de referência (MR) que é definido como um material, suficientemente homogêneo e estável em relação a propriedades



específicas, preparado para se adequar a uma utilização pretendida numa medição ou num exame de propriedades qualitativas [2]. Em especial, têm-se os materiais de referência de matriz que têm um papel importante no desenvolvimento, validação e verificação dos métodos [3].

Existem poucos e caros materiais de referência de sucos disponíveis comercialmente e poucas são as referências na literatura. Valente et al [4] prepararam um MR interno de suco de laranja no estado líquido, homogêneo e estável no armazenamento (-80 °C) durante 12 meses para a determinação da qualidade da vitamina C em frutas, sucos e polpas. Dewi et al. [5] produziram um material de referência certificado para suco de maçã no estado líquido com adição de benzoato de sódio que deve ser armazenado a temperatura de -20 °C para reduzir o risco de deterioração e, finalmente, a Fapas® [6] colocou à venda um MR de puré de toranja (resultado do cruzamento entre a laranja e o pomelo) para análise de metais pesados com recomendação de armazenagem a -20 °C. Como é evidente o armazenamento a -20 ou -80 °C dificulta o transporte produzindo um aumento do preço de aquisição do MR.

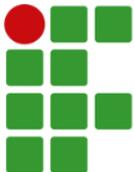
O objetivo do presente estudo foi avaliar a característica do produto da liofilização do suco e do puré de laranja para utilização no desenvolvimento de um candidato a material de referência que possa ser produzido futuramente com menores custos e que tenha condições menos severas de transporte e armazenagem.

METODOLOGIA

Preparação da amostra

Dois 2 litros de suco de laranja maduras obtidos em um supermercado foram homogeneizados, divididos e congelados a -20 °C e -80 °C num ultra congelador. Outro litro de suco de laranja foi diluído em triplicado nas proporções de: 1:5, 1:10 e 1:20 em água mili-Q®, armazenados em frascos polietileno de alta densidade (PEAD) e congelados a -80°C. Para a liofilização os sucos foram enviados para 1 laboratório que usou o liofilizador TELSTAR modelos Cryodos.

Para uma segunda avaliação 3 purês de frutos maduros foram preparados a partir de frutos frescos lavados, sem pele, sem semente, cortados e triturados em um *mixer* de cozinha (Taurus, INNOVATION Professional Series, BAPI 850, 850 W) à sua máxima potência. O puré obtido foi armazenado em frascos de PEAD até a espessura de 1,7 cm e congelados a -20 °C.



Para a liofilização os purês de laranja foram enviados para 3 laboratórios. O primeiro laboratório utilizou o liofilizador TELSTAR modelos Cryodos, o segundo TELSTAR modelos LyoQuest e o terceiro o liofilizador Labconco modelo 77560.

Determinação da umidade

A determinação da umidade foi realizada pelo método da AOAC [7], que se baseia no aquecimento e secagem de uma amostra a uma temperatura de 70 °C sob uma pressão de 100 mmHg.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Liofilização

Os sucos sem diluição após liofilização (TELSTAR - Cryodos) não apresentavam aspecto de pó e sim de um açúcar caramelizado aderido aos frascos, de difícil retirada que não permitia a sua homogeneização. Este aspecto de um caramelizado (Figura 1) é devido à concentração dos açúcares de baixo peso molecular e dos ácidos orgânicos, baixo ponto de fusão e alta solubilidade em água [8] e à sua higroscopicidade. Resultados semelhantes foram obtidos sucos com aditivos (maltodextrina, NaHCO_3) [9-10].

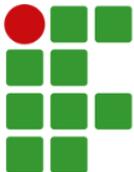


Figura 1. Suco de laranja liofilizado.

As soluções de sucos com diluições de 1:5; 1:10 e 1:20 foram liofilizadas (TELSTAR - Cryodos) objetivando-se ter um material com menor concentração de açúcares, mas, os resultados não mostraram diferenças do liofilizado obtido para o suco sem as diluições (Figura 1).

O primeiro purê (Liofilizado 1) liofilizado (TELSTAR - LyoQuest) apresentou um bom aspecto de pó em sua superfície e uma pequena camada inferior com umidade. O segundo purê (Liofilizado 2) foi liofilizado (TELSTAR - Cryodos) e apresentava mais umidade que o Liofilizado 1.

Para remover a umidade restante estes 2 liofilizados foram introduzidos em uma estufa a 50° C por 6 horas, homogeneizados, envasados em recipientes de PEAD e armazenados no dessecador com sílica gel. O terceiro purê liofilizado (Liofilizado 3) mostrou-se com excelente aspecto de pó e sem umidade (Labconco modelo 77560), foi



homogeneizado, envasados em recipientes de PEAD e armazenados no dessecador com sílica gel. Os 3 liofilizados (Figura 2) apresentaram uma excelente textura, cor e odor.



Figura 2. a) e b) Liofilizados 1 e 2 respectivamente; c) Liofilizado 3.

Determinação da umidade

Os liofilizados 1, 2 e 3 foram analisados logo que colocados no dessecador (0 dias) e apresentavam um teor médio de 3,5 % m/m de umidade. A análise foi novamente realizada após 120 dias apresentando um valor de umidade de 5,9 % m/m.

O aumento na umidade é explicado uma vez que os pós de suco de laranja obtidos por liofilização possuem alto teor de açúcar, o que os tornam bastante higroscópicos quando exposto ao ar [11]. Devido esta alta higroscopicidade, Navas [12] sugere que os liofilizados sejam acondicionados em frascos lacrados.

Nesta avaliação preliminar os liofilizados foram armazenados em recipientes de PEAD e o controle da umidade será futuramente avaliada pela escolha de outros recipientes, do controle das condições de armazenamento e se necessário a embalagem a vácuo.

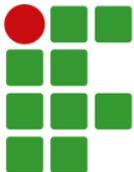
CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após 4 meses, acondicionado em um dessecador com gel de sílica, as análises organolépticas da cor, odor, textura do liofilizado obtido não apresentaram modificações significativas que possam ser detectadas visualmente e a variação de umidade não foi demasiada. Os estudos estão em andamento, contudo, o purê de frutas liofilizado parece muito promissor para obtenção de um material de referência com uma matriz muito próxima ao suco de laranja.

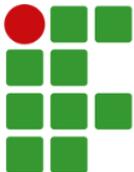
REFERÊNCIAS

[1] BRASIL. Resolução - RDC Nº 42, de 29 de agosto de 2013. Dispõe sobre o Regulamento Técnico MERCOSUL sobre Limites Máximos de Contaminantes Inorgânicos em Alimentos. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2013.

[2] INMETRO. **Vocabulário Internacional de Metrologia: Conceitos fundamentais e gerais e termos associados (VIM 2012)**. 2012, 94 p.



- [3] EURACHEM/CITAC. **Traceability in Chemical Measurement**: a guide to achieving comparable results in chemical measurement. 2003. 37 p.
- [4] VALENTE, A.; SANCHES-SILVA, A.; ALBUQUERQUE, T. G.; COSTA, H. S. Development of an orange juice in-house reference material and its application to guarantee the quality of vitamin C determination in fruits, juices and fruit pulps. **Food Chemistry** 154 (2014) 71–77.
- [5] DEWI, F. et al. Development of an apple juice certified reference material for cadmium, lead, total arsenic and arsenic species. **International Journal of Mass Spectrometry** 411 (2016) 14–20. DOI: 10.1016/j.ijms.2016.11.001.
- [6] Fapas®. **Fapas® Reference material data sheet**: TYG049RM. Reino Unido, Fera Science Ltd, 2020. Disponível em: <<https://fapas.com/shop/product/heavy-metals-in-grapefruit-puree-reference-material/2088>>.
- [7] AOAC: Official Methods of Analysis, XIIIth edition, 1980, 22.013 - Moisture in dried Fruit, Official Final Action.
- [8] GOULA, A. M.; ADAMOPOULOS, K. G. A new technique for spray drying orange juice concentrate. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 11, p. 342-351, 2010. DOI: 10.1016/j.ifset.2009.12.001.
- [9] THEANSUWAN, W.; TRIRATANASIRICHAJ, K.; TANGCHAICHIT, K. Continuous Production of Lime Juice by Vacuum Freeze Drying. **American Journal of Applied Sciences** 5 (8): 959-962, 2008. ISSN 1546-9239.
- [10] MOBHAMMER, M. R.; STINTZING, F. C.; CARLE, R. Evaluation of different methods for the production of juice concentrates and fruit powders from cactus pear. **Innovative Food Science and Emerging Technologies** 7 (2006) 275–287. DOI: 10.1016/j.ifset.2006.04.003.
- [11] Siccha, A. M.; Ugaz, O. L. Liofilización. *Revista De Química*. IX (2), 1995.
- [12] Navas, J. S. R. Liofilización de alimentos. *Revista ReCiTeIA*, 6 (2), 2006.



Eixo Temático: Análises físico-química e microbiológica de alimentos

FERMENTADO DE ABACAXI (*Ananas comosus*) E LIMÃO (*Citrus limon*): PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

Sabrina Silva Santos¹, Universidade Federal do Amazonas (UFAM); Wenderson Gomes dos Santos², Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

sabrina.silva.santos2130@gmail.com

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo estudar a produção do fermentado de abacaxi com limão, bem como a caracterização dessa bebida. Para isso, a produção seguiu as etapas de sanitização do material, preparo do mosto, pasteurização, pé de cuba e fermentação. Ao fim do período de fermentação foram realizadas as análises de Sólidos Solúveis Totais (°Brix), Potencial Hidrogeniônico (pH), Acidez Total (mEq/L) e Teor Alcoólico (%v/v). Para a obtenção do fermentado foi feita a diluição do abacaxi e água na proporção 1:1, em seguida adicionado 5% de polpa de limão. A fermentação foi realizada por um período de 2 e 5 dias. A partir da caracterização física e química foram encontrados os resultados de 14,6 e 6,4 °Brix, pH de 3,32 e 3,38, Acidez de 110,38 mEq/L e 113,31 mEq/L e o Teor alcoólico de 1,83 %v/v e 6,27 %v/v. As análises realizadas mostraram-se promissoras, sendo viável a produção de fermentado de abacaxi e limão, sendo uma forma de diminuir perda pós-colheita das frutas.

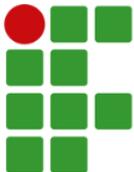
Palavras-chave: Frutas; Mosto; Bebidas.

INTRODUÇÃO

A fruticultura gera no Brasil em torno de 6 milhões de empregos diretos, tendo a produção anual de 37 milhões de toneladas, o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, apresentando uma grande variedade de matérias-primas de utilização na indústria de bebidas (MALISZEWSKI, 2019). Dentre essa variedade de frutas temos o abacaxi e o limão.

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de abacaxi (NUNES, 2017).

O abacaxi é uma fruta muito apreciada e amplamente consumida no Brasil e em muitos países (BARROS *et al.*, 2019). De acordo com Costa *et al.* (2020), o abacaxi quando maduro, é um fruto com elevado teor de sólidos solúveis totais o que corrobora para produção de bebidas alcoólicas.



O limoeiro (*Citrus latifolia Tanaka*) é uma frutífera rentável e os frutos têm ampla aceitação no mercado, sendo encontrado com facilidade em diversas regiões do Brasil durante o ano inteiro (VIEIRA *et al.*, 2017). No ano de 2021 foram produzidos 1.499.714 Toneladas de limões no Brasil (IBGE, 2021).

As bebidas fermentadas de frutos têm se tornado produtos industrializados propício a aceitação em pesquisas de consumo e à redução de perdas de frutos perecíveis. A fermentação é bastante empregada na produção de bebidas alcoólicas. A fermentação se destaca como uma alternativa viável para a elaboração de novos produtos (VIEIRA *et al.*, 2017).

A fermentação alcoólica é uma prática empregada desde a antiguidade na produção de alimentos e bebidas, apresentando diferenças relacionadas à tecnologia (SOUZA *et al.*, 2022). De acordo com a Portaria nº 64, de 23 de abril de 2008, fermentados são bebidas com graduação alcoólica de 4 a 14% em volume, obtidos da fermentação do mosto de frutas sã, fresca e madura, a 20 °C (BRASIL, 2008).

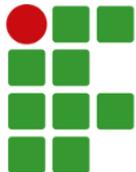
Dessa maneira, o objetivo do presente trabalho foi estudar o aproveitamento do abacaxi e do limão para a produção de bebida fermentada, analisar os aspectos de produção e caracterização físico-química, de 2 formulações iguais, com tempos de fermentação diferentes.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado no Laboratório de Termodinâmica Aplicada (LABTERMO), localizado na Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Para a produção do fermentado de abacaxi com limão, foram feitas as adaptações dos processos produtivos usadas por Barbosa; Costa; Simiqueli (2022) e Fonseca *et al.* (2020).

O material usado foi previamente sanitizado, com o auxílio de esponja e detergente, sendo em seguida tudo enxaguado com água potável. Posteriormente todo o material foi pulverizado com álcool 70%, e deixado secar. O abacaxi e o limão selecionados foram higienizados em solução de hipoclorito de sódio (50 mg. L-1/ 15 min), sendo em seguida lavados em água corrente para a retirada de resíduo de cloro. Após a higienização as frutas foram descascadas, cortadas e homogeneizadas em liquidificador.

Para o preparo do fermentado, foi realizado a homogeneização da polpa de abacaxi com água mineral na proporção 1:1. Após o preparo, foi adicionado 5% de polpa de limão (polpa integral de limão), em relação ao volume do total. Em seguida foi realizada a correção dos Sólidos Solúveis Totais (°Brix), adicionando-se açúcar refinado



(chaptalização), até o mosto atingir o Teor de Sólidos Solúveis de 18 °Brix. Após o preparo do mosto, o mesmo passou por pasteurização, a 65 °C por 30 minutos, com o intuito de reduzir a carga microbiana. Ao fim da pasteurização foi realizado o resfriado, até atingir temperatura inferior a 30 °C, para o preparo do inóculo.

Ao mosto acrescentou-se 2 g.L⁻¹ da levedura *Saccharomyces cerevisiae*, fermento biológico previamente ativada, ficando em repouso por 30 minutos, sendo posteriormente homogeneizada ao restante do mosto. A fermentação foi realizada a 25°C. O processo fermentativo foi realizado por um período de 48 horas (2 dias) e 120 horas (5 dias).

Ao fim da fermentação foram realizadas as análises de Sólidos Solúveis Totais (°Brix), Potencial Hidrogeniônico (pH), Acidez Total (mEq/L) e Teor Alcoólico (%v/v). Todas as análises foram realizadas seguindo as Normas Analíticas do Instituto Adolf Lutz (2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO.

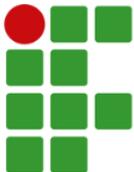
Os resultados obtidos a partir da caracterização físico-química do fermentado de abacaxi e limão estão representados na Tabela 1. As análises foram realizadas em triplicatas, os resultados são a média dos valores obtidos a partir das análises, seguido do desvio-padrão.

Tabela 1. Análise físico-química do fermentado de abacaxi com limão.

Parâmetros	48 horas	120 horas	Legislação (BRASIL, 2008)
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	14,6±0,00	6,4±0,00	NA
Potencial Hidrogeniônico (pH)	3,32±0,00	3,38±0,00	NA
Acidez Total (mEq/L)	110,38±1,47	113,31±1,45	50 mEq/L – 130 mEq/L
Teor Alcoólico (%v/v)	1,83±0,00	6,27±0,00	4 %v/v – 14 %v/v

Fonte: Autores (2023).

A legislação brasileira (BRASIL, 2008), não estabelece valores para o Sólidos Solúveis Totais. Os fermentados analisados apresentaram o Teor de Sólidos Solúveis final



de 14,6 (48 horas) e 6,4 (120 horas). De acordo com os dados, constatou-se que o fermentado de 120 horas apresentou uma fermentação mais completa, em relação ao de 48 horas.

Assim como o Teor de Sólidos Solúveis, a legislação brasileira não estabelece limites para o pH. Os resultados encontrados foram de 3,32 (48 horas) e 3,38 (120 horas), resultado similares foram encontrados na literatura, por Santos *et al.* (2019) e Fonseca *et al.* (2020), que em seus estudos encontraram o 3,5 e 3,49, para fermentado de abacaxi e fermentado de manga.

Ao fim da fermentação, o fermentado estudado apresentou a acidez de 110,38 mEq/L (48 horas) e 113,31 mEq/L (120 horas), os valores encontrados se apresentaram dentro dos estabelecidos pela legislação que regulamenta os Padrões de Identidade e Qualidade para fermentado de fruta (Portaria nº 64, de 23 de abril de 2008), que estabelece um parâmetro de 50 mEq/L – 130 mEq/L.

Com base nos resultados obtidos, foi possível observar que o tempo de fermentação foi fator de grande relevância nos resultados finais. A formulação de 120 horas obteve um teor alcoólico de 6,27 %v/v, se enquadrando a faixa estabelecida pela legislação brasileira (4% a 14%v/v), a qual estabelece os Padrões de Identidade e Qualidade para fermentado de fruta.

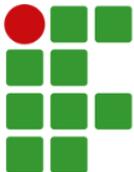
Por outro lado, a formulação de 48 horas apresentou um teor alcoólico de 1,83%v/v, abaixo do limite mínimo estabelecido. Valores próximos da formulação de 120 horas, foram encontrados na literatura por Santos *et al.* (2019) e Fonseca *et al.* (2020), que encontraram, respectivamente. 7,74 (fermentado de abacaxi) e 6,30 %v/v (fermentado de manga).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante disso, desenvolveu-se dois produtos com características alcóolica (1,83 e 6,27 %v/v), ácida (ATT = 110,38 e 113,31 mEq/L) e de caráter doce (SST = 14.6 e 6,4 °Brix), tendo uma possível aceitação no mercado.

O teor alcoólico do fermentado foi o único parâmetro que não se apresentou dentro dos exigidos pela legislação. Podemos concluir que o fermentado da formulação de 120 horas teve uma fermentação mais completa em comparação com o fermentado da formulação de 48 horas.

Os resultados indicaram que o tempo de fermentação afeta diretamente a qualidade do produto final. Por tanto é fundamental considerar o tempo de fermentação



como um parâmetro crítico, para garantir que todos os parâmetros se enquadrem aos estabelecidos pela legislação vigente.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Cosme Damião; COSTA, Isabella Maciel; SIMIQUELI, Guilherme Ferreira. Produção e caracterização de fermentado alcoólico de manga a partir de linhagem de levedura isolada de fermento comercial. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 14, p. e432111436339, 1 out. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36339>. Acesso em: 25 de set. 2023.

BARROS, S. L; SILVA, W. P. de; FIGUEIRÊDO, R. M. F. de; ARAÚJO, T. J. de; SANTOS, N. C; GOMES, J. P. Efeito da adição de diferentes tipos de açúcar sobre a qualidade físico-química de geleias elaboradas com abacaxi e canela. **Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, v. 1, n. 45, p. 150, 9 jul. 2019. Disponível em: <https://shre.ink/nDFW>. Acesso em: 30 de set. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova os regulamentos técnicos para fixação dos padrões de identidade e qualidade para fermentado de fruta, sidra, hidromel, fermentado de cana, fermentado de fruta licoroso, fermentado de fruta composto e saquê (Portaria nº 64, de 23 de abril de 2008). **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 de abr., 2008.

COSTA, S. C. F. das C., ALVES, W. de S., ERAZO, R. de L., OLIVEIRA, R. M. de, & SANTOS, W. G. dos. (2020). Physico-chemical and microbiological characterization of pineapple pulp and concentrate on industrial and laboratory scale / Caracterização físico-química e microbiológica de polpa de abacaxi e do concentrado em escala industrial e laboratorial. **Brazilian Journal of Development**, 6(3), 16507–16521. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n3-501>. Acesso em: 02 de out. 2023

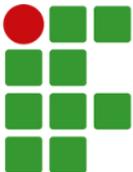
FONSECA, A. A. O; LIMA, J. G. F. de; SILVA, S. M. P. C. da. COSTA, M. A. P. de C; HANSEN, D. de S. BARBOSA, G. V. V; JESUS, R. S. de. Produção, caracterização e avaliação sensorial de fermentado alcoólico de manga (*Mangifera indica* L.) variedade "Carlota". **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 46176-46192, 2020. Disponível em: <https://shre.ink/nDtJ>. Acesso em: 10 de set. 2023.

IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físicos-químicos para análise de alimentos. 4 ed. São Paulo, 2008. 1020 p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agropecuária. Disponível em: <https://shre.ink/nDFC>. Acesso em: 19 de set. 2023.

MALISZEWSKI, Eliza. **Os rumos da produção de frutas no Brasil**. 25 out. 2019. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/os-rumos-da-producao-de-frutas-no-brasil_425861.html. Acesso em: 4 out. 2023.

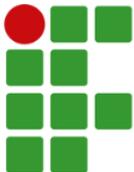
NUNES, J. S; LINS, A. D. F; GOMES, J. P; SILVA, W. R. da; SILVA, F. B. da. Influência da temperatura de secagem nas propriedades físico-química de resíduos abacaxi. **Agropecuária Técnica**, v. 38, n. 1, p. 41, 10 maio 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.25066/agrotec.v38i1.29991>. Acesso em: 20 set. 2023.



SANTOS, E. A. da S; MOREIRA, T. L; CARVALHO, L. C. F. de; SOUZA, D. S; REIS, M. F. T. Caracterização e avaliação cinética do fermentado alcoólico de abacaxi (*ananas comosus l. merril*). **Higiene Alimentar**, v. 33, p. 3311-3315, 2019. Disponível em: <https://abre.ai/gTw3>. Acesso em: 26 set. 2023.

SOUZA, M. S. de; SOUZA, L. A. de; SANTOS, L. N. dos; HUNALDO, V. K. L; CAMPOS, E. F. S; FREITAS, A. C. de; FONTENELE, M. A; SANTOS, L. H. dos; FILHOS, J. C. da S. S; CAIRES, E.S. Análises físico-química e microbiológica de polpas de frutas congeladas comercializadas em Porto Franco-MA. **Research, Society and Development**, n. 14, v. 11, p. 1 - 8, 2022. Disponível em: <https://abre.ai/gTvN>. Acesso em: 26 set. 2023.

VIEIRA, A. F; SILVA, R. R. de L; ALVES, D. E. G; MORAIS, H. M. B. R. de; SANTOS, D. da C. Processamento e caracterização de iogurte de limão. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 11, n. 2, 28 dez. 2017. Disponível em: <https://shre.ink/nxnz>. Acesso em: 30 de set. 2023.



Eixo Temático: Análises físico-química e microbiológica de alimentos

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUA EM POÇO NO MARANHÃO: UM ESTUDO DE CASO

Larissa Padilha Mendes¹, Lucas Silva da Silva², Raquel Galvão Pinheiro², Ester Clévia dos Santos Vieira³

¹Pós-graduanda em Vigilância Sanitária e Qualidade de Alimentos/Microbiologia Avançada pela Uniamérica, Tecnóloga em Alimentos pela Universidade Estadual do Maranhão, Campus Paulo VI.

²Tecnólogo(a) em Alimentos pela Universidade Estadual do Maranhão, Campus Paulo VI.

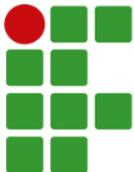
⁴Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal pela Universidade Estadual do Maranhão, Campus Paulo VI.

E-mail: padilhalarissa20@gmail.com

RESUMO

A água é de grande importância desde os primórdios da história até os dias atuais, destacando sua grande relevância para a sobrevivência de seres humanos, animais e plantas. Todavia, a preservação desse recurso muitas vezes é negligenciada, ocasionando sérios problemas para todos os organismos. Esta é utilizada para consumo humano e precisa ser potável, mas infelizmente muitas vezes a que chega nas torneiras das casas é imprópria para consumo, devido à contaminação com microrganismos patogênicos, trazendo doenças para as pessoas. Assim, diante desse cenário, torna-se importante a realização de análises para avaliar a potabilidade da água destinada ao consumo humano. A análise microbiológica, visa investigar a potabilidade da água, se existe ou não microrganismos patogênicos e a quantidade, este segue as diretrizes estabelecidas por portarias governamentais, garantindo a identificação de *Coliformes totais* e *Escherichia coli* que são indicadores de contaminação fecal. A execução no laboratório de microbiologia é conduzida com rigor, utilizando o método substrato enzimático (Colilert) e mantendo condições estéreis durante todo o processo. Os resultados indicaram ausência de *Coliformes totais* e *Escherichia coli* na amostra de água do poço analisada, demonstrando sua adequação para consumo. O trabalho apresenta um estudo sobre análise microbiológica de água de poço, onde foram feitas análises para *Coliformes totais* e *Escherichia coli*, a fim de verificar a potabilidade da mesma e sua importância como uma ferramenta essencial na garantia da segurança da água consumida, prevenindo doenças associadas à contaminação.

Palavras-chave: *Coliformes*; *Escherichia coli*. Potabilidade; Saúde pública.



INTRODUÇÃO

Segundo Birkheuer et al. (2017), desde a pré-história a água é um recurso muito importante para a vida na terra. Este controle é indispensável e a garantia da qualidade da água deve ser feita por meio de regulamentações e legislações que garantem a saúde e bem-estar da população humana. Seres humanos, animais e plantas dependem dela para sobreviver, mas este recurso muitas vezes não tem sido preservado como deveria, trazendo inúmeros problemas para todos os seres vivos.

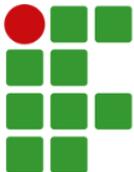
A água utilizada para consumo humano precisa ser potável, mas infelizmente muitas vezes a água que chega nas torneiras das casas é imprópria para o consumo, devido à contaminação com microrganismos patogênicos, trazendo doenças para as pessoas. O órgão responsável pela regulamentação das diretrizes que determinam os padrões de potabilidade da água é o Ministério da Saúde é através da Portaria nº 888 de 4 de maio de 2021. A potabilidade é caracterizada como o conjunto de valores permitidos como parâmetro da qualidade da água para consumo humano. Essa portaria estabelece os parâmetros físico-químicos e microbiológicos que determinam a qualidade da água consumida pela população. (BRASIL, 2021).

Dessa maneira, uma análise microbiológica da água é de suma importância para o consumo humano. Assim, conseguimos verificar se é própria ou imprópria. A análise microbiológica, visa estabelecer a potabilidade da água, se existe ou não microrganismos patogênicos e qual a quantidade. Diante das informações acima, este trabalho apresenta um estudo sobre análise microbiológica de água de poço da Vila Cristalina, onde foram feitas análises para *Coliformes totais* e *Escherichia coli*, a fim de verificar a potabilidade da mesma.

METODOLOGIA

Trata-se de uma à análise microbiológica (bacteriológica) de água realizada através do método quantitativo, no laboratório de microbiologia de alimentos e água da Universidade Estadual do Maranhão, conforme a portaria GM/MS N° 888, de 4 de maio de 2021, no qual especifica padrões de potabilidade da água para consumo humano e pela portaria N° 0069, de 15 de junho de 2020, que define a autorização para perfuração de poços. Esta análise serve para identificar a presença de *Coliformes totais* e *Escherichia coli*.

Foram realizadas diversas análises de água proveniente de diferentes poços do estado do Maranhão. Após uma cuidadosa avaliação, foi selecionada uma amostra específica para ser objeto de estudo detalhado. Utilizamos uma amostra de água do poço



da Vila Cristalina localizada no bairro do Maranhão Novo em São Luís - Maranhão. O intuito foi analisar a sua potabilidade para assegurar os padrões estabelecidos e garantir a segurança e saúde da comunidade que dela depende para o consumo.

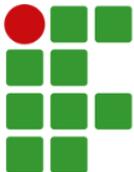
A análise foi realizada no laboratório da Universidade Estadual do Maranhão pelo método substrato enzimática (Colilert). A amostra foi levada pelo cliente em uma garrafa plástica limpa. Em seguida, foi preparado o material e higienizada a bancada com álcool 70% para a análise. O ar-condicionado do laboratório foi desligado para não haver nenhuma alteração. Assim, foi utilizado: um recipiente de vidro esterilizado, substrato (Colilert), bico de Bunsen (para tornar o ambiente estéril), fósforo (para ligar o bico), cartela (para examinar a amostra), máquina seladora para fechar a cartela e os EPI's necessários (jaleco, luvas e touca).

O bico de Bunsen foi ligado e a chama controlada até ficar na coloração azul na presença da máquina seladora para selar a cartela. Foi medido 100 ml da água no recipiente esterilizado e adicionado o Colilert (feito por trás da chama) e em seguida agitado e transferido para a cartela. Assim, foi levado a seladora para ser selado a cartela e em seguida, colocar na estufa de 35 °C e com 24h se tem o resultado. Este é expresso através da leitura da cartela que através do reagente indica se a amostra deu positiva ou negativa pela coloração. Este método possui uma tabela para estabelecer o quantitativo de bactérias que varia segundo o resultado de cada amostra. A metodologia analítica utilizada para determinação dos parâmetros atende às normas contidas no *American Public Health Association* (APHA) (2017), conforme Art. 22 da Portaria nº 888.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

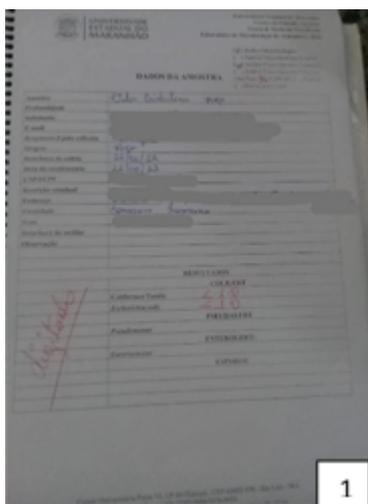
Os resultados deste estudo refletem a realização de testes microbiológicos em múltiplas análises em diversas amostras de água provenientes de poços artesianos oriundos do Maranhão. No entanto, a amostra do poço da Vila Cristalina foi criteriosamente selecionada para ser objeto de estudo detalhado, onde o envolvimento direto dos autores foi desde o recebimento até a obtenção do resultado final em total consonância com os parâmetros estabelecidos na Portaria GM/MS Nº 888, datada de 4 de maio de 2021.

Os resultados obtidos, foram notavelmente claros, indicando a completa ausência tanto de *Coliformes* quanto de *Escherichia coli*. Esta constatação representa um marco significativo, pois confirma a potabilidade microbiológica da água analisada, validando-a como segura para o consumo humano.



As amostras foram obtidas em conformidade com as diretrizes delineadas no Manual Prático de Análise de Água da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Este método de coleta, em conformidade com as normas do manual, reflete o compromisso com a segurança sanitária e a preservação da saúde pública, enfatizando a vital importância da análise microbiológica na garantia da qualidade da água para consumo humano. Conforme destacado por Roncon (2013), a presença de micro-organismos patogênicos na água destinada ao consumo humano pode desencadear ocorrências de doenças.

Compete ressaltar que todos os procedimentos e resultados foram meticulosamente registrados no laboratório de Microbiologia de Água e Alimentos, garantindo a precisão e confiabilidade dos dados. A documentação compreende informações detalhadas sobre a solicitação da análise, bem como os métodos e condições sob as quais os testes foram conduzidos. Adicionalmente, os resultados foram digitalizados e compilados em um laudo técnico e posteriormente entregue ao solicitante.



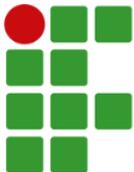
1. Ficha para análise microbiológica.
para *Coliformes* e *Escherichia coli*.

2. Cartela para obtenção de resultado

Fonte: Pinheiro, 2022

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na análise microbiológica das diversas amostras de água provenientes de diferentes poços do estado, destaca-se a notável conformidade dos resultados obtidos com os rigorosos padrões estabelecidos pela ANVISA. Ao se concentrar especificamente na amostra proveniente do poço na Vila Cristalina, observou-se a completa ausência de



Coliformes e *Escherichia coli*, o que confirma sua segurança microbiológica para o consumo humano. Esta análise microbiológica é de extrema importância, pois pode prevenir doenças adquiridas através do consumo de água. Além disso, em casos onde a presença de *Coliformes totais* e *Escherichia coli* é detectada, medidas de tratamento podem ser implementadas para tornar a água própria para o consumo humano.

REFERÊNCIAS

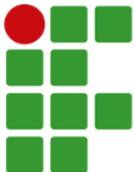
BIRKHEUER, C. de F. et al. Qualidade físico-química e microbiológica da água de consumo humano e animal do Brasil: análise sistemática. **Caderno pedagógico**, Lajeado, v. 14, n. 1, p. 134-145, 2017.

BRASIL. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual Prático de Análise de Água**. Funasa. Brasília, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>. Acesso em: 04 jul. 2022.

MARANHÃO. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais. **Portaria Nº 0069, de 15 de junho de 2020**. Dispõe sobre Check List de Recursos Hídricos – conjunto de documentos referente a pedidos de Autorização para Perfuração de Poços, Outorga de Direito de Uso da Água, dentre outras intervenções no uso de Recursos Hídricos. Disponível em: <https://legislacao.sema.ma.gov.br/arquivos/1598637159.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2022.

RONCON, Bruna Mazzante. **Controle de qualidade da água distribuída para consumo em escolas do Município de Cândido Mota**. 2013. 72p. Trabalho de Conclusão de Curso. Química Industrial. Fundação Educacional do Município de Assis (FEMA). Assis, 2013.



Eixo Temático: Análises físico-química e microbiológica de alimentos

ANÁLISES DO CALDO DE CANA ANTES E APÓS FERMENTAÇÃO EM UMA FÁBRICA CACHAÇA DA REGIÃO DE SALINAS

Neuza Marques Ramos¹, Edilson Jardim Viana²

*¹Departamento de Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Viçosa –
Campus Viçosa*

*²Professor no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – IFNMG – Campus Salinas
Neuzamarques250@gmail.com*

RESUMO

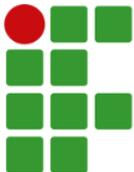
A cachaça surgiu no período colonial e com o passar do tempo ganhou visibilidade, sendo hoje utilizada na gastronomia, em drinks e nas formulações de bebidas. A portaria 539 de 2022, define e estabelece requisitos de padrão de identidade da bebida. No processo de produção a fermentação é a etapa mais importante pois é nela que acontece conversão de açúcares em etanol. O objetivo deste estudo foi analisar amostras do processo de fermentação após alimentação e após fermentação para verificar se a fermentação estava de fato ocorrendo. Os resultados mostraram que a fermentação ocorreu, tendo em vista que houve produção de etanol e diminuição no °Brix assim como o pH caiu e aumentou a acidez presente no meio. Com isso pode-se concluir que de fato ocorreu a fermentação alcoólica.

Palavras-chave: Eficiência; rendimento; fermentado.

INTRODUÇÃO

A cachaça surgiu no período colonial através dos escravos, que a consumiam a fim de se descontraírem e aliviar as dores do trabalho árduo. Nessa época, a cachaça era consumida apenas por pessoas de baixa renda, mas com o passar do tempo ela foi ganhando apreciadores (CARDOSO, 2020) e atualmente a cachaça tem sido usada na gastronomia para o preparo de pratos, além de ser utilizada na composição de vários drinks e formulações de bebidas como: os licores e bebidas mistas.

A cachaça para ser comercializada deve atender a Portaria Nº 539, de 26 de dezembro de 2022, que estabelece critérios e padrões de qualidade da bebida, além disso, classifica o produto de acordo com sua elaboração. Essa portaria ainda estabelece a composição química que a bebida deve ter e os limites permitidos (BRASIL, 2022).



Para a produção de cachaça existe várias etapas para o processo como moagem, fermentação, e destilação, dentre eles a fermentação se destaca, pois, nesta etapa ocorre as reações bioquímicas, formando compostos químicos, responsáveis pelo aroma e sabor, que formam o perfil sensorial do produto (ALCARDE et al., 2012, CARDOSO 2020).

A etapa de fermentação é dividida em três partes pré-inóculo também chamado de pé-de-cuba, fermentação propriamente e fim de fermentação quando o consumo de açúcar pelas leveduras estabiliza. Após a recepção do caldo de cana, ocorre a propagação de fermento, onde utiliza o caldo diluído com teores de sólidos solúveis entre 5° e 9°Brix, a cepa de levedura *Saccharomyces Cerevisae*, e oxigênio para respiração celular. Na segunda etapa de fermentação, o caldo deve ser adicionado com concentrações de sólidos solúveis entre 14° e 16°Brix, suspendendo o oxigênio, para que aconteça a conversão do açúcar em etanol e CO₂. Na terceira etapa, ocorre a fermentação final, quando não há consumo de sacarose pela levedura, e é caracterizado pela redução de bolhas, e a temperatura diminui. (CARDOSO, 2013).

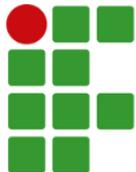
Diante do exposto o objetivo deste estudo foi analisar amostras de caldo de cana-de-açúcar após alimentação e após fermentação para verificar se a fermentação estava de fato ocorrendo.

METODOLOGIA

Para este estudo amostras de 500 mL das dornas de fermentação coletadas após alimentação e após fermentação em uma fábrica de cachaça na região de Salinas – MG, as amostras foram coletadas e transportadas até o laboratório de análises no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Salinas em um isopor. As análises foram realizadas em triplicatas seguindo os procedimentos descritos no IAL (2008) e em “Métodos físico-químicos para análises de alimentos”.

Para as análises de teor de sólidos solúveis (TSS) - °Brix foi utilizado um refratômetro de bancada, para as análises de acidez total titulável utilizou-se uma amostra de 10 mL de caldo de cana fermentado, este procedimento consistiu na titulação da amostra utilizando a solução padronizada de hidróxido de sódio 0,1N e fenolftaleína como indicador. A acidez total foi expressa em ácido cítrico.

O teor alcoólico foi determinado por ebuliômetro, a partir do princípio de ebulição que em soluções alcoólicas têm um ponto de ebulição mais baixo que a água, no ebuliômetro usou-se 50 mL de amostra e aguardou para ver a temperatura de ebulição e após isso verificou na régua de temperatura o valor correspondente.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

As dornas foram alimentadas com caldo de cana-de-açúcar até que ficassem com 15°Brix. Após a alimentação foram realizadas as coletas e após 24 horas amostras do caldo fermentado.

Na Tabela 1 está demonstrado a média soma dos valores obtida de cada variável analisada antes e após fermentação do processo. Os resultados são os seguintes:

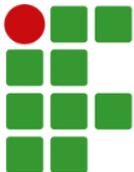
Tabela 1: Resultado das médias das análises.

	pH	TSS (°Brix)	Acidez total em %ácido cítrico em 100 mL de amostra	Álcool
Dorna 1: Após alimentação	4,67	15	0,80	0,4
Dorna 1: Após fermentação	3,30	3,3	1,34	5,7
Dorna 2: Após alimentação	4,7	15	0,76	0,6
Dorna 2: Após fermentação	3,32	3,5	1,47	5,3

Fonte: Autor, 2023. TSS: Teor de Sólidos Solúveis.

Durante a fermentação alcoólica ocorre reações bioquímicas em que ocorre o processo de quebra da molécula de sacarose em glicose e frutose pela enzima invertase, localizada na parede celular, assim modifica o pH do meio decrescendo-o motivado pela formação dos ácidos. É considerada uma boa fermentação quando a acidez é da ordem de 30 a 50% da acidez inicial (FRANCISCO, 2017). Fator esse que confirma que houve a fermentação alcoólica pois ocorreu o consumo de °Brix, e a presença de álcool no caldo de cana fermentado.

Fatores como temperatura está relacionado a eficiência da fermentação pois está ligado a velocidade e desempenho das leveduras, pois acima de 30°C outros microrganismos como bactéria se sobressair, e abaixo de 25°C suas funções podem ser suspensas pois interfere em seu metabolismo deixando-o mais lento, demorando o consumo de açúcares disponíveis fazendo com que o tempo de fermentação aumente (SILVA, 2019; MARTINS, 2022).



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os dados analisados, foi possível comprovar que ocorreu a fermentação no processo de produção de cachaça. O acompanhamento da fermentação com análises é importante pois podem quantificar a eficiência e rendimento do processo, bem como auxilia na tomada de decisão o que pode minimizar perdas; garantindo maior qualidade no processo e produto final.

REFERÊNCIAS

ALCARDE, A. R.; MONTEIRO, B. M. S.; BELLUCO, A. E. S. Composição química de aguardente de cana-de-açúcar fermentadas por diferentes cepas de levedura *Saccharomyces cerevisiae*. **Química Nova**, São Paulo, v. 35, n. 8, p. 1612-1618, 2012.

CARDOSO, M. G. **Produção de Aguardente de Cana**. Lavras: Ed. UFLA, 2020, Cap.2 pag.102 a 108.

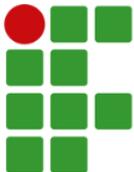
CARDOSO, M. G. **Produção de Aguardente de Cana**. Lavras: Ed. UFLA, 2013, cap.2. 103 a 110.

FRANCISCO, Bruno. Efeito do pH na Morfologia da Levedura. LinkedIn, 2017.
INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. Ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. E-book. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf

MARTINS, Thayná Terezinha Marques et al. Processos e análises no monitoramento de uma usina de álcool. 2022.

PORTARIA MAPA Nº 539, DE 26 DE DEZEMBRO DE 2022 - PORTARIA MAPA Nº 539, DE 26 DE DEZEMBRO DE 2022 - DOU - Imprensa Nacional
<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mapa-n-539-de-26-de-dezembro-de-2022-453828778>. Accessed: 2023-07-05.

SILVA, Marlon Vinicio Pinheiro da. Comportamento da fermentação alcoólica para produção de cachaça com e sem controle da temperatura em diferentes concentrações de brix e pH. 2019.



Eixo Temático: Análises físico-química e microbiológica de alimentos

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DE POLPAS DE CUPUAÇU COMERCIALIZADAS EM GUANAMBI-BA

*Edivânia Ribeiro Lopes^{*1}; Edilene Ribeiro Lopes²; Elizângela Ribeiro Lopes³;*

Elizabeth Soares Cotrim Levi⁴

¹Mestre em Engenharia e Ciência de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Itapetinga.

²Graduada em Tecnologia em Agroindústria, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Baiano- Campus Guanambi.

³ Graduada em Farmácia, Centro Universitário Faculdade de Guanambi, Guanambi.

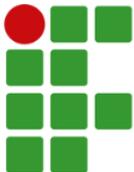
⁴Doutoranda em Engenharia e Ciência de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- Campus Itapetinga.

**edivania-ribeiro@hotmail.com*

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo verificar o padrão de identidade e qualidade de polpas de cupuaçu congeladas comercializadas em Guanambi- Bahia. Foram analisadas 12 polpas de cupuaçu congelada, sendo 4 marcas diferentes adquiridas em 3 dias distintos, obtidas em supermercado local de Guanambi-Bahia. Foram realizadas análises físico-química de pH, acidez titulável em ácido cítrico, ácido ascórbico, sólidos solúveis totais, umidade e cinzas. Os resultados foram verificados de acordo com a Instrução Normativa nº 37, de 01 de outubro de 2018 (IN 37/2018). Os resultados para análise de pH mostraram que todas as marcas estavam de acordo com a legislação apresentando pH máximo de 3,56 e mínimo de 3,41. A acidez apenas a marca A (1,52%) e C (1,66%) estavam dentro do limite da IN 37/2018. Todas as marcas estavam com o ácido ascórbico abaixo do determinado pela legislação. Para sólidos solúveis totais e sólidos totais apenas a marca C (9,30 °brix) e A (10,08%), respectivamente, estavam em acordo com a legislação. A umidade apresentou valor máximo de 92,39% e valor mínimo de 89,92%, as cinzas com valor máximo de e 0,70% e mínimo de e 0,47%. Os resultados mostraram que todas as marcas das polpas analisadas apresentaram padrões de qualidade em desacordo com a IN 37/2018.

Palavras-chave: Físico-química; Qualidade; Legislação.



INTRODUÇÃO

Devido à grande quantidade de água presente na composição de frutas, tornando-se um alimento altamente perecível, as frutas têm grande perdas. A polpa de fruta é uma alternativa para substituir a fruta, pois além de evitar perdas, agrega valor ao produto, possui maior praticidade e conservação por mais tempo. Como opção de fruta para produção de polpas tem o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), originária da Amazônia, e encontrado em todos os estados da Região Norte do Brasil, é uma cultura de fácil manejo, apresenta importância social e econômica pois é fonte de renda e de emprego para os produtores rurais da região, constituindo alternativa de exploração agrícola (Lima Primo, 2017).

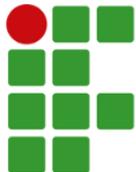
A polpa de cupuaçu é o produto não fermentado e não diluído, adquirido da parte comestível do cupuaçu por meio de processo tecnológico adequado, (Brasil, 2018). Para comercializar polpas de frutas devem seguir os parâmetros de qualidade exigidos pela legislação que são as físico-químicos e microbiológicas. As físico-químicas estão o potencial hidrogeniônico (pH), acidez total titulável, teor de ácido ascórbico (Vitamina C), sólidos solúveis totais. Para que as polpas de frutas cheguem ao consumidor final com parâmetros de qualidade adequados essas frutas passam por processamento tecnológico adequado: higienização, pasteurização, congelamento (Furtado *et al.*, 2009).

Mediante a ausência de fiscalização para polpas de frutas, viu-se a necessidade de estudos para tal produto congelado de forma a fornecer resultados relativos a este alimento. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo verificar o padrão de identidade e qualidade de polpa de cupuaçu congelada comercializadas em Guanambi- Bahia.

METODOLOGIA

Foram analisadas 12 polpas de cupuaçu congeladas, sendo 4 marcas (A, B, C e D) diferentes adquiridas em 3 dias distintos (4x3), sendo os lotes de cada marca diferente para os dias de aquisição distintos. Essas polpas foram obtidas em supermercado local de Guanambi-Bahia, estavam de forma expostas ao consumidor congeladas em freezer. As amostras foram transportadas em suas embalagens originais (100 mL), não violadas, em recipiente termicamente isolado. As amostras foram descongeladas em temperatura ambiente e posteriormente realizada as análises em triplicata.

Para a realização das análises físico-químicas e centesimal, seguiu-se a metodologia descritas nas normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz - IAL (2008).



pH: a determinação do pH foi realizada utilizando pHmetro de bancada devidamente calibrado.

Acidez total titulável (ATT): determinação por volumetria com indicador e calculada % de acidez em ácido cítrico.

Ácido ascórbico (AA): obtido por titulometria com solução de iodato de potássio.

Sólidos Solúveis Totais (SST): determinou-se com refratômetro digital

Umidade: quantificação de umidade foi realizada em estufa a 105 °C até peso constante.

Sólidos totais: os sólidos totais foram determinados por diferença da umidade encontrada.

Cinzas: o teor de cinzas foi obtido pela incineração do resíduo seco em mufla a 550 °C.

Análise estatística: os dados gerados na análise físico-química foram submetidos ao delineamento inteiramente casualizado (DIC) e submetidos a análise de variância (ANOVA), posteriormente realizado o teste de Tukey a nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-química foram comparados com o padrão da Instrução Normativa nº 37, de 01 de outubro de 2018 (IN 37/2018). Os resultados das análises físico-químicas estão apresentados na Tabela 1.

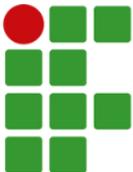
Tabela 1 - Resultados das análises físico-química de polpa de frutas de Cupuaçu congelada de quatro diferentes marcas (A, B, C e D) comercializadas em Guanambi- BA.

Marcas	pH	ATT (%)	AA (mg/100 g)	SST (° brix)
A	3,47 ^c	1,52 ^a	17,14 ^a	8,76 ^a
B	3,61 ^a	1,22 ^b	12,11 ^a	8,66 ^a
C	3,56 ^a	1,28 ^b	12,32 ^a	9,30 ^a
D	3,41 ^d	1,66 ^a	12,25 ^a	8,89 ^a
IN 37/2018 (mín)	3,00	1,50	18,00	9,00

Fonte: Dos autores, 2023.

Legenda: Instrução Normativa nº 37, de 01 de outubro de 2018 (IN 37/2018). mín- mínimo que a legislação estabelece. ATT- Acidez total titulavel em % de ácido cítrico; AA- Ácido ascórbico; SST- sólidos solúveis totais. Nota: Médias seguidas da mesma letra minúscula na mesma coluna não diferem significativamente a 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

Todos os valores de pH encontrados nas polpas de cupuaçu estavam dentro do estabelecido pela IN 37/2018, e apresentaram diferença significativa entre as marcas ($p > 0,05$). O pH é um atributo importante, pois a partir deste é possível que o produto tenha



qualidade, uma vez que o pH ideal proporciona a conservação da polpa, fazendo com que o crescimento de microrganismos seja impedido (Lira Júnior et al., 2005).

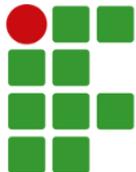
A maior parte das frutas se enquadram em muito ácidos, ou seja, $\text{pH} < 4,0$ (Bastos, 2007). No presente trabalho todos os resultados se enquadraram em polpas de alta acidez, resultados estes que irão evitar o crescimento de microrganismos que não se desenvolvem em pH ácido.

Na análise de acidez as marcas das polpas B e C estavam em desacordo com o estabelecido com a IN 37/2018, apresentando acidez abaixo do permitido, com diferença significativa ($p > 0,05$) entre as demais marcas. Quando a fruta está no estado de maturação e passa para a senescência a acidez do fruto geralmente é diminuída, assim como pode ocorrer processo de alteração do alimento, através da hidrólise, oxidação ou fermentação, alterando assim a sua acidez (Maciel et al., 2010; Pereira et al., 2006; IAL, 2008). Essa diminuição da acidez nas marcas B e C pode ter sido devido o estado inadequado da maturação ou alteração da fruta por meio de hidrólise/oxidação.

Na análise de ácido ascórbico todas as marcas das polpas de fruta de cupuaçu apresentaram abaixo do que a IN 37/2018 determina, e não apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) entre as marcas. O ácido ascórbico se degrada mais facilmente em meios alcalinos, presença de oxigênio, calor, ação da luz, metais, entre outros fatores (Oliveira et al., 1999). Essa perda pode ter causado no momento do processamento através da pasteurização ou na conservação/comercialização.

Os sólidos solúveis totais (SST) apenas a marca C estava de acordo com a IN 37/2018, as demais marcas estavam com valores a baixo do permitido, porém, não apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) entre as marcas. Os sólidos solúveis são utilizados como identificador de maturidade de alguns frutos e indica a quantidade de substâncias que são encontradas diluídas no suco, sendo constituídos por compostos solúveis em água, que representam substâncias, como os açúcares, fenólicos, ácidos, vitaminas e pectinas (Pereira et al, 2006; Chitarra e Chitarra, 2005). Essa diminuição do sólido solúvel das marcas pode ter sido devido adição de água proposital ou por variação de fatores climáticos da região, como por exemplo alta quantidade de chuva durante a safra.

Os resultados para sólidos totais (Tabela 2) mostram que apenas a marca A estava em acordo com a IN 37/2018 e apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$) entre as marcas. Os sólidos totais são matérias suspensas ou diluídas existente em uma amostra, em alta temperatura essa água é evaporada e o resíduo deixado no recipiente após a



evaporação são os sólidos totais (IAL, 2008). Esses valores baixos de sólidos totais nas demais marcas podem indicar adição de água no momento do processamento ou por fatores naturais/ambientais.

Tabela 2 - Resultados das análises centesimal de polpa de frutas de Cupuaçu congelada de quatro diferentes marcas (A, B, C e D) comercializadas em Guanambi- BA.

Marcas	ST (%)	Umidade (%)	Cinzas (%)
A	10,08 ^a	89,92 ^b	0,70 ^a
B	7,59 ^c	92,39 ^a	0,54 ^b
C	9,43 ^a	90,57 ^c	0,58 ^b
D	8,46 ^b	91,54 ^b	0,47 ^b
IN 37/2018 (mín)	9,50	--	--

Fonte: Dos autores, 2023.

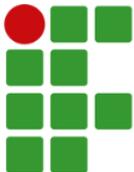
Legenda: Instrução Normativa nº 37, de 01 de outubro de 2018 (IN 37/2018). mín- mínimo que a legislação estabelece. ST- Sólidos totais. Nota: Médias seguidas da mesma letra minúscula na mesma coluna não diferem significativamente a 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

A IN 37/2018 não estabelece padrão para os parâmetros de umidade e cinzas. Mesmo sem apresentar padrões, foi realizado a análise de umidade e cinzas nas polpas de cupuaçu, visto que são parâmetros importantes na determinação de alimentos. Conforme a Tabela 2, as marcas das polpas de cupuaçu apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$) para os parâmetros de umidade e cinzas.

A marca A apresentou menor umidade, e maior teor de sólidos totais e cinzas, isso quer dizer que essas polpas continham menor quantidade de água e maior quantidade de sólidos totais e minerais; uma vez que análise de umidade corresponde a perda de água retirada da amostra restando outras substâncias. Já a análise de cinzas determina o resíduo inorgânico restante da queima da matéria orgânica (IAL, 2008). De acordo a tabela TACO (2011), a polpa de cupuaçu congelada tem valor de umidade de 86,6% e cinzas de 0,6%, valores próximos encontrados no presente trabalho.

CONCLUSÃO

Com a realização das análises físico-química, verificou-se que nenhuma das marcas apresentaram os padrões de identidade e qualidade exigidos pela legislação vigente, apresentaram valores próximos do valor mínimo exigido.



REFERÊNCIAS

BASTOS, M. S. R. **Frutas minimamente processadas: aspectos de qualidade e segurança**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical. 2007. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1092497/frutas-minimamente-processadas-aspectos-de-qualidade-e-seguranca>. Acesso em 29 out. 2023.

BRASIL. Instrução Normativa de Nº 37 de 01 de outubro de 2018. Parâmetros analíticos de suco e de polpa de frutas e a listagem das frutas e demais quesitos complementares aos padrões de identidade e qualidade. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 08 out. 2018.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e Manuseio**. 2ª ed. Lavras (MG): Editora UFLA; 2005.

FURTADO, A. A. L. *et al.* **Pasteurização da Polpa de Acerola Cultivada sob Sistema Orgânico**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2009. (EMBRAPA. Comunicado Técnico, 149). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co149_e.htm. Acesso em 29 out. 2023.

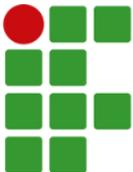
IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 4ª ed. São Paulo, 1º Ed. digital, 2008. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf. Acesso em 29 out. 2023.

LIMA-PRIMO, H. E. **Técnicas para o cultivo do cupuaçuzeiro**. Editora técnica. – Brasília, DF: Embrapa: 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1085379/tecnicas-para-o-cultivo-de-cupuacuzeiro>. Acesso em 29 out. 2023.

LIRA JÚNIOR, J. S. *et al.* Caracterização física e físico-química de frutos de cajá-umbu (*Spondias spp.*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, p.757-761, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/nVLyYx8rTWcCVYs8RhDzgDB/>. Acesso em 29 out. 2023.

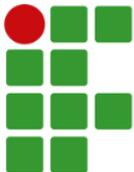
MACIEL, M. I. S. *et al.* Caracterização físico-química de frutos de genótipos de aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 4, p. 865–869, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/jpZDC8YJNTgtqQmcyXS88Fq/#>. Acesso em 29 out. 2023.

OLIVEIRA, M. E. B. *et al.* Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 3, 1999. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/sw7ym7kDrwy6gYKKqjw7ZKr/abstract/?lang=pt#>. Acesso em 29 out. 2023.



PEREIRA, J. M. A. T. K. *et al.* Avaliação da qualidade físico-química, microbiológica e microscópica de polpas de frutas congeladas comercializadas na cidade de Viçosa-MG. **Alimentos e Nutrição**. v.17, n.4, p.437-42, 2006.

TACO- **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 4. ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-de-produtosorigemvegetal/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/tabelabr-asileira-de-composicao-de-alimentos_taco_2011.pdf. Acesso em 29 out. 2023.



Eixo Temático: Análises Físico-química e microbiológica de alimentos.

VIABILIDADE DE BACILOS PROBIÓTICO EM PÃO DE QUEIJO

Mariana Silva de Souza MALAQUIAS¹; Sara Pereira LEANDRO¹; Eliane Maurício Furtado MARTINS²; Maurílio Lopez MARTINS²

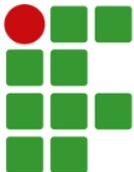
¹Discentes do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos (DCTA/IF Sudeste MG) Campus Rio Pomba, MG, 36180-000, Brasil. marisilvabji@gmail.com.

²Docentes do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do IF Sudeste MG - Campus Rio Pomba.

RESUMO

A maior resistência dos esporos a altas temperaturas torna seu uso extremamente desejável em novas formulações de alimentos probióticos tratados termicamente, principalmente devido às limitações tecnológicas dos lactobacilos, que representam os principais microrganismos probióticos tradicionalmente utilizados em alimentos. Portanto, objetivou-se neste trabalho avaliar a viabilidade de esporos de *Bacillus clausii* na crosta e miolo de pães de queijo após o assamento do produto (tempo zero de processamento, T0) e após 30 e 60 dias de estocagem a -20 °C. Foi adicionado $4,0 \times 10^9$ UFC de *B. clausii* para cada 500 g de massa. Verificou-se contagens de no mínimo 4,53 log UFC/g na crosta dos pães de queijo e de, no mínimo, 3,91 log UFC/g no miolo. Portanto, é necessário o consumo de 2 a 3 unidades de pão de queijo para que se obtenha os benefícios gastrointestinais, já que contagens $> 6,0$ log UFC/g são necessárias para que o probiótico promova benefícios à saúde do consumidor. O presente estudo demonstra que pães de queijo podem ser bons carreadores de microrganismos probióticos, como *B. clausii*, disponibilizando aos consumidores um novo produto funcional e uma nova opção de consumo desses microrganismos, além dos lácteos tradicionais.

Palavras-chave: *B. clausii*; pão de queijo; probiótico; produto funcional.



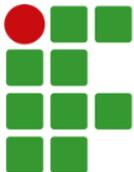
INTRODUÇÃO

Os probióticos são ingredientes funcionais e, quando administrados em quantidades adequadas, proporcionam benefícios à saúde, auxiliando na melhoria do sistema imune e da saúde do trato gastrointestinal. Esses microrganismos são representados, principalmente, por bactérias dos gêneros *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus* e *Bacillus* (ALTUN; ERGINKAYA, 2021, p. 1; WU et al., 2022, p. 1). A maioria desses microrganismos são usados em produtos lácteos fermentados, no entanto sua adição em produtos tratados termicamente é limitada. Portanto, a adição de bacilos probióticos tem sido estudada em alguns produtos alimentícios uma vez que os esporos desses microrganismos são resistentes ao tratamento térmico e sobrevivem após processos industriais de assamento, por exemplo, o que é uma vantagem adicional frente aos probióticos usuais, como os lactobacilos.

Bacillus clausii é uma espécie que apresenta estirpes com características probióticas, e se multiplica em temperaturas de 15-50 °C, apresentando a vantagem de multiplicar-se rapidamente em ambientes aeróbios e anaeróbios facultativos, tolerando ambientes ácidos e com elevada resistência a grande maioria dos antibióticos (BEVILACQUA et al., 2020, p. 2). Também é capaz de impedir a multiplicação de bactérias patogênicas a partir da formação de uma camada protetora nas células e na mucosa intestinal (MY et al., 2022, p. 11).

Bacilos probióticos já foram usados em massas alimentícias (KONURAY; ERGINKAYA, 2020, p. 1; MAJEED et al., 2020, p. 963), pães (ALVES, 2022, p. 16), mix para bolo (AMINI et al., 2022, p. 2), entre outros produtos, sendo escassos trabalhos sobre a adição desses microrganismos em pães de queijo. O pão de queijo é um produto muito consumido no país, originário de Minas Gerais. Sua formulação consiste, principalmente, de leite, água, ovo, sal, queijo, fécula de mandioca e/ou polvilho azedo, manteiga e óleo vegetal (CAMPOS et al., 2022, p. 2). A adição de ingredientes funcionais como probióticos em produtos forneáveis e de panificação é uma ideia inovadora e desperta interesse na área de alimentos.

Nesse contexto, objetivou-se determinar a viabilidade de esporos de *B. clausii* na crosta e miolo de pães de queijo após a formulação e assamento do produto (T0) e nos tempos 30 e 60 dias de armazenamento congelado a -20 °C.



METODOLOGIA

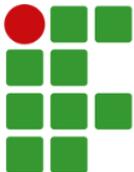
Para elaboração dos pães de queijo, primeiramente, foram adicionados todos os ingredientes sólidos (mix de amido, leite em pó e sal) em uma batedeira e misturados para obtenção da homogeneização completa. Após a homogeneização, foram adicionados óleo de girassol e manteiga, sendo a mistura homogeneizada novamente. Em seguida, acrescentou-se o ovo líquido e o queijo, mantendo-se a homogeneização e a água foi adicionada até a obtenção de uma massa consistente e homogênea. Dois flaconetes de *B. clausii* (Enterogermina®) contendo $4,0 \times 10^9$ UFC/mL (equivalente a 9,6 log UFC/mL), foram adicionados a cada 500 g de massa.

As amostras foram pesadas, modeladas, transferidas para fôrmas de alumínio de 26 cm de diâmetro e assadas a 180 °C por 20 minutos, em forno pré-aquecido por 10 minutos (Continental). Posteriormente foi realizada a determinação de viabilidade de *B. clausii* no tempo zero (T0 de fabricação), após o assamento. Os demais pães de queijo elaborados foram armazenados em bandejas de isopor cobertas com plástico filme e congelados a - 20 °C, sendo descongelados e assados para a realização das análises nos tempos 30 e 60 dias de estocagem/assamento.

Para a determinação da viabilidade de *B. clausii*, utilizou-se 10 g do miolo e 10 g da crosta do pão de queijo assado, em 90 mL de solução salina, sendo a mistura homogeneizada e realizadas as diluições seriadas. Adotou-se o método de plaqueamento em profundidade (*pour plate*) em ágar TSA (Ágar Triptona de Soja) e as placas foram incubadas à 37 °C por 72 horas (SILVA et al., 2017, p. 2). A contagem de *B. clausii* foi expressa em Unidades Formadoras de Colônias (UFC) visando a determinação da quantidade de bactéria probiótica na crosta e no miolo dos pães.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos constatou-se que *B. clausii* apresentou elevada resistência ao assamento, com contagens de no mínimo 4,53 log UFC/g na crosta dos pães de queijo (Figura 1 A), enquanto no miolo as contagens foram de, no mínimo, 3,91 log UFC/g (Figura 1B), e na porção inteira do pão de queijo, as contagens foram > 4,62 log UFC/g (Figura 1C).



B)

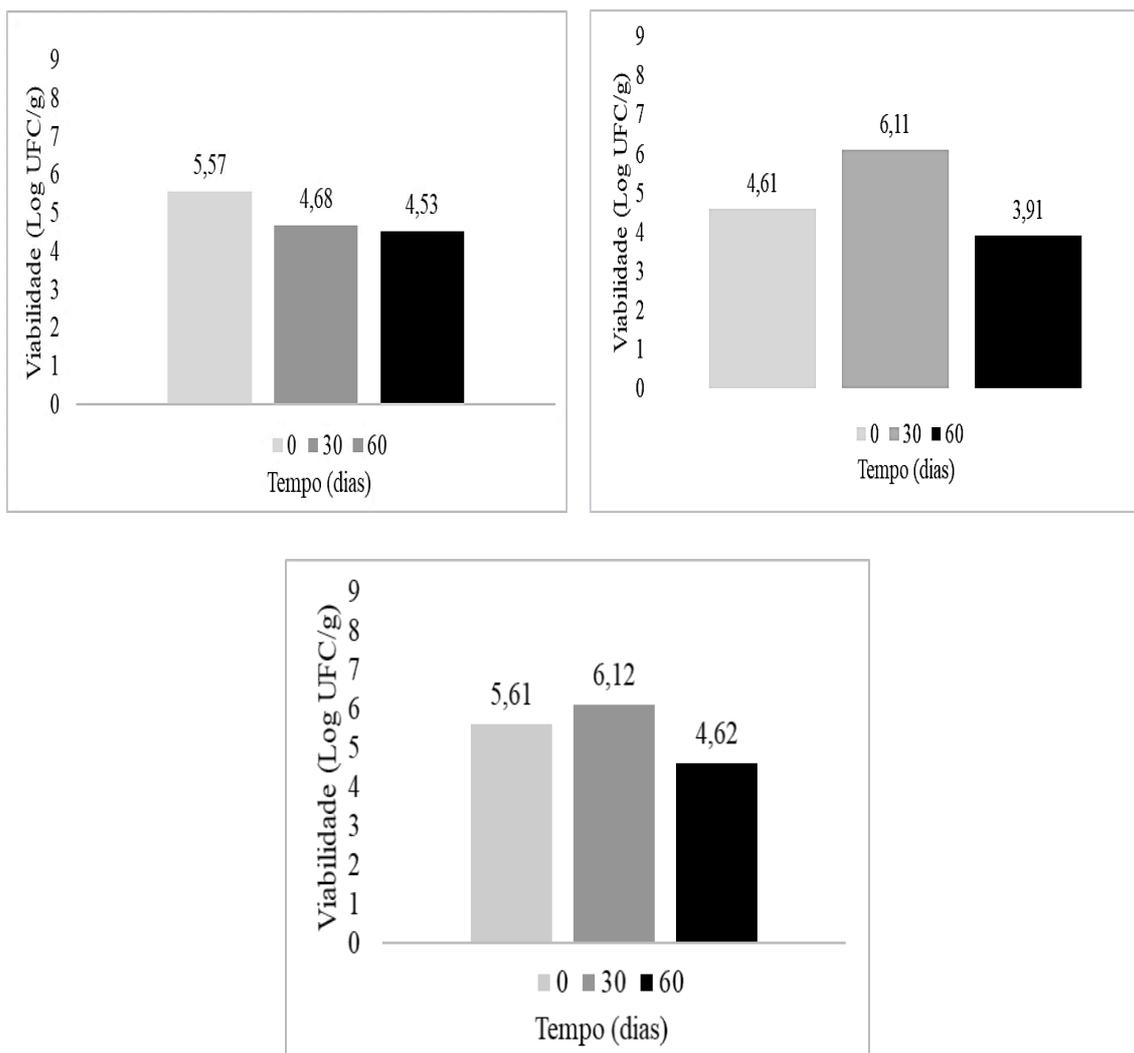
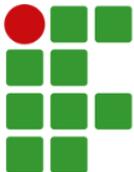


Figura 1 - Viabilidade de *B. clausii* na crosta (A), no miolo (B) e nos pães de queijo (C) nos tempos 0 (após elaboração e assamento) e após 30 e 60 dias.

Essa diminuição da viabilidade também ocorreu no estudo Almada-Érix et al. (2022, p. 5) que adicionaram *Bacillus coagulans* em pão de forma integral e tradicional e avaliaram a viabilidade na crosta, miolo e fatia inteira dos pães assados a 200 °C por 18 minutos. Após o assamento, houve uma redução de viabilidade de, aproximadamente, 2,0 ciclos log UFC/g de *B. coagulans*.

No presente estudo, ao se adicionar os flaconetes contendo $4,0 \times 10^9$ UFC de *B. clausii* para cada 500 gramas de massa, ocorreu redução de 10^2 UFC aproximadamente, passando a contagem para 10^7 UFC no produto, previamente ao assamento. Portanto,



verificou-se que após o assamento dos pães de queijo ocorreram reduções de até 10^3 UFC, aproximadamente, o que também pode ser observado em outros estudos.

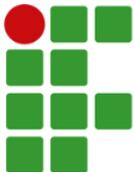
De acordo com Tripathi e Giri (2014, p. 227), para que o alimento seja considerado probiótico, ele deve conter $> 10^6$ UFC/g do microrganismo. Assim, o consumo de porções de 50 a 100g de pães de queijo, o que equivale a 3 a 4 pãezinhos, fornecerá quantidade suficiente para garantir benefícios à saúde do consumidor, durante a vida de prateleira avaliada. A escolha da matriz alimentar em que o microrganismo probiótico será adicionado é um fator importante para a sua sobrevivência, uma vez que ela poderá ou não fornecer uma boa proteção à exposição a elevadas temperaturas durante o assamento do produto (DONG et al., 2020, p. 116).

CONCLUSÃO

B. clausii apresentou resistência ao processamento dos pães de queijo, especialmente ao assamento a elevada temperatura, indicando que o produto pode ser carreador de microrganismos probióticos, encorajando mais estudos nessa área. Com isso, o presente estudo demonstra-se promissor e o pão de queijo se torna uma matriz alternativa para carrear bactéria probiótica, acessível a população de todas as faixas etárias.

REFERÊNCIAS

- ALMADA-ÉRIX, C.N.; ALMADA, C.N.; PEDROSA, G.T.S.; LOLLO, P.C.; MAGNANI, M.; SANT'ANA, A.S. Development of a semi-dynamic *in vitro* model and its testing using probiotic *Bacillus coagulans* GBI-30, 6086 in orange juice and yogurt. **Journal of Microbiological Methods**, v. 183, p. 106-187, mar. 2021.
- ALTUN, G. K.; ERGINKAYA, Z. Identification and characterization of *Bacillus coagulans* strains for probiotic activity and safety. **LWT – Food Science and Technology**, v. 151, n. 112233, p. 1-10, jul. 2021.
- ALVES, D. T. **Pães contendo farinha de ora-pro-nobis e esporos de *Bacillus clausii*: estudo de percepção do consumidor, elaboração, caracterização físico-química e microbiológica e resistência ao trato gastrointestinal *in vitro*.** 2021. 81p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - *Campus* Rio Pomba, Rio Pomba, MG, 2021.
- AMINI, K.; SHARIFAN, A.; TARZI, B. G.; AZIZINEZHAD, R. Preparation of a low calorie, gluten-free all-in-one cake mix, containing *Bacillus coagulans* using quinoa and inulin functionality. **Journal of Food Quality**, v. 2022, n. 8550086, 1-12, abr. 2022.



BEVILACQUA, A. *et al.* Effect of physical and chemical treatments on viability, sub-lethal injury, and release of cellular components from *Bacillus clausii* and *Bacillus coagulans* spores and cells. **Foods**, v. 9, n. 12, p. 1-12, dez. 2020.

CAMPOS, F. M.; SILVA, F. F. da; TEIXEIRA, N. B.; CUNHA, M. de L. R. de S. da; OLIVEIRA, T. C. R. M. de. Presence of *Staphylococcus aureus* staphylococcal and enterotoxin A production and Inactivation in Brazilian cheese bread. **Food/Feed Science and Technology**, v. 65, e222000564, p. 1-10, maio. 2022.

DONG, L. M., LUAN, N. T., THUY, D. T. K. Enhancing the viability rate of probiotic by co-encapsulating with prebiotic in alginate microcapsules supplemented to cupcake production. **Cartas de Microbiologia e Biotecnologia**, v.48, n. 2, p. 113-120, jan. 2020.

KONURAY, G.; ERGINKAYA, Z. Quality evaluation of probiotic pasta produced with *Bacillus coagulans* GBI 30. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 66, p. 1-6, ago. 2020.

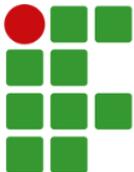
MAJEED, M.; MAJEED, S.; ARUMUGAM, S.; ALI, F.; BEEDE, K. Comparative evaluation for thermostability and gastrointestinal survival of probiotic *Bacillus coagulans* MTCC 5856. **Bioscience, Biotechnology and Biochemistry**, v. 85, n. 4, p. 962-971, dez. 2020.

MY, T. T.; DUNG, L. P.; LIEN, N. T.; ANH, N. T. V.; ANH, N. H. Stability and safety study of liquid-suspension *Bacillus clausii* spore probiotics (*Livespo Clausy*). **Journal of Medical Research**, v. 10, n. 6, p. 10-19, nov. 2022.

SILVA, S. F.; ROCHA, R. S.; ESMERINO, E. A.; PIMENTEL, T. C.; CRUS, A. G. da; ANJOS, C. A. R. Impact of different modified atmosphere packaging on quality parameters and probiotic survival during storage of Minas Frescal cheese. **Food Bioscience**, v. 43, p. 1-11, out. 2021.

TRIPATHI, M. K.; GIRI, S. K. Probiotic functional foods: Survival of probiotics during processing and storage. **Journal of Functional Foods**, v. 9, p. 225-241, maio. 2014.

WU, Y-p.; LIU, D-m.; ZHAO, S.; HUANG, Y-y.; ZHOU, Q-y. Assessing the safety and probiotic characteristics of *Bacillus coagulans* 13002 based on complete genome and phenotype analysis. **LWT – Food Science and Technology**, v. 155, p. 1-9, nov. 2022.



Eixo Temático: Análises físico-química e microbiológica de alimentos

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE *Bacillus clausii* PROBIÓTICO EM PÃO DE QUEIJO

Sara Pereira LEANDO¹; Mariana Silva de Souza MALAQUIAS¹; Maurilio Lopes MARTINS²; Eliane Maurício Furtado MARTINS²

¹ *Discentes do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos (DCTA/IF Sudeste MG) Campus Rio Pomba, MG, 36180-000, Brasil.*

² *Docentes do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do IF Sudeste MG - Campus Rio Pomba.*

sarapereira236@yahoo.com.br

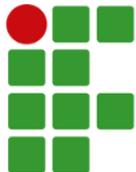
RESUMO

O pão de queijo é um produto tradicional de Minas Gerais e sua produção tem aumentado com a expansão do mercado, que inclui a exportação. Objetivou-se neste trabalho elaborar pães de queijo adicionados de *Bacillus clausii* Enterogermina® e avaliar a viabilidade dessa bactéria probiótica esporulada após a formulação e assamento do produto. Os pães de queijo foram elaborados, adicionados de *B. clausii* Enterogermina®, assados e a viabilidade do probiótico analisada nos tempos 0 (logo após o assamento) e após um dia de armazenamento do produto a 25 °C. A contagem de *B. clausii* Enterogermina® se manteve constante nos dois tempos avaliados e foi > 5,0 Log UFC/g. Portanto, os resultados obtidos foram promissores devido a resistência ao assamento dos esporos de *B. clausii* quando adicionados em pão de queijo.

Palavras-chave: Pão de queijo; probiótico; *B. clausii*; viabilidade.

INTRODUÇÃO

O pão de queijo é um produto tradicional de Minas Gerais e sua formulação consta de ingredientes como ovo, queijo, fécula de mandioca e/ou polvilho azedo, leite ou água, manteiga ou óleo vegetal e sal (CAMPOS et al., 2022). O pão de queijo, ainda que amplamente conhecido no Brasil, não apresenta regulamento técnico ou uma padronização bem definida para a sua produção e qualidade, sendo os ingredientes variáveis entre os fabricantes (ALVARENGA et al., 2020).



Os pães, devido ao alto consumo diário, podem ser uma matriz carreadora potencial de bactérias probióticas (MARTINS et al., 2022). Os probióticos são microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro (HILL et al., 2014). Auxiliando na prevenção de certos tipos de câncer, na melhoria do sistema imune e da saúde do trato gastrointestinal (LI et al., 2021).

O *B. clausii* é um probiótico que vem chamando atenção recentemente, sendo comercializado como Enterogermina®. Algumas pesquisas comprovam que as estirpes provenientes deste probiótico auxiliam na manutenção do sistema imunológico, por meio da produção de enzimas e vitaminas que estimulam a absorção e digestão de nutrientes (MY et al., 2022).

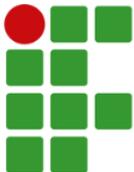
A incorporação de bacilos probióticos tem sido estudada em alguns produtos alimentícios uma vez que os esporos desses microrganismos são resistentes ao tratamento térmico. Assim, os bacilos já foram usados em massas alimentícias (KONURAY; ERGINKAYA, 2020; MAJEED et al., 2020), pães (ALVES, 2022), mix para bolo (AMINI et al., 2022), entre outros produtos. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi elaborar pão de queijo adicionado de *B. clausii* Enterogermina® e avaliar a resistência deste probiótico logo após o assamento do pão de queijo e após um dia de armazenamento do produto já assado a 25 °C.

METODOLOGIA

Inicialmente, foram adicionados os ingredientes sólidos (mix de amido, leite em pó e sal) em uma batedeira e misturados para obtenção da homogeneização completa. Na sequência, óleo de girassol e manteiga foram adicionados e homogeneizados na mistura. Em seguida, adicionou-se o ovo líquido e a mistura foi homogeneizada.

Posteriormente, o queijo foi adicionado e misturado. Então, a água foi adicionada até a obtenção de uma massa consistente e homogênea. Por último, foram adicionados $4,0 \times 10^9$ UFC de *B. clausii* Enterogermina® a cada 500 g de massa. As amostras foram pesadas, modeladas, transferidas para um tabuleiro e assadas a 180 °C durante 20 minutos, em forno pré-aquecido por 10 minutos (Fogão da marca Continental). Posteriormente, foi determinada a contagem padrão em placas de *B. clausii* Enterogermina® no tempo zero (logo após a fabricação) e após um dia da amostra já assada armazenada à 25 °C.

Para a determinação da contagem do probiótico, utilizou-se 10 g de pão de queijo assado que foram diluídas em 90 mL de solução salina peptonada, seguido de



homogeneização por um minuto em Stomaker, sendo realizado na sequência as diluições seriadas. Empregou-se o método de plaqueamento em profundidade (*pour plate*) com ágar TSA (Ágar Triptona de Soja) e as placas foram incubadas à 37 °C por 72 horas (SILVA et al., 2017). Ao final do período de incubação, a contagem de *B. clausii* Enterogermina® foi expressa em Unidades Formadoras de Colônias (UFC).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A viabilidade de *B. clausii* Enterogermina® se manteve no pão de queijo assado nos tempos avaliados, obtendo-se contagem acima de 5,0 log UFC/g (Figura 1). Portanto, o armazenamento do pão de queijo a 25 °C após o assamento a 180 °C não influenciou na viabilidade desse microrganismo probiótico.

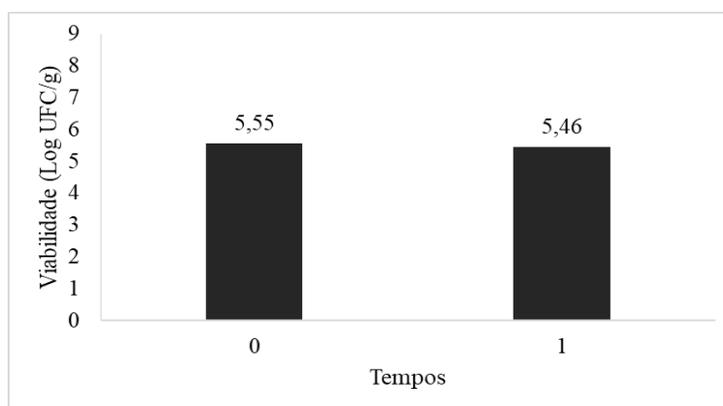


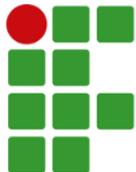
Figura 1 - Contagem de *B. clausii* Enterogermina® em pães de queijo nos tempos 0 e um dia após o assamento e armazenamento a 25 °C.

Por outro lado, constatou-se redução, de no mínimo, 4,0 ciclos logarítmicos na contagem do probiótico após o assamento do produto. Geralmente, uma porção de pão de queijo contém, aproximadamente, 25 g, e ao consumir duas unidades desse alimento, o consumidor estará ingerindo, no mínimo, 10^6 UFC de células viáveis ou de esporos de *B. clausii*, o que evidencia que essa matriz é promissora para carrear esses microrganismos.

Alves (2022) elaborou pão doce para lanche contendo farinha de ora-pro-nobis e esporos de *B. clausii* Enterogermina®. A autora constatou contagem inicial de 9,6 log UFC em 40 g de massa, e após o assamento 7,0 log UFC/porção de 40 g.

Foi constatada uma redução de viabilidade bacteriana após a etapa de assamento evidenciando que a temperatura afetou a contagem do probiótico, o que também foi verificado no presente estudo.

Em ambientes desfavoráveis, os endósporos bacterianos têm a capacidade de sobreviver na ausência de água, a altas temperaturas, escassez de nutrientes, pH baixo, na



presença de produtos químicos nocivos e radiação ultravioleta. Já em ambientes favoráveis, os endósporos germinam, transformando-se em células vegetativas, que são capazes de crescer e se multiplicar (KUEBUTORNYE; ABARIKE; LU, 2019; GHELARDI et al., 2022; MUIGG et al., 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo evidenciou resultados promissores quanto à sobrevivência de *B. clausii* quando adicionados em pão de queijo. O armazenamento a 25 °C do pão de queijo assado por um dia não afetou a viabilidade do probiótico, o que pode ampliar a aplicação de microrganismos probióticos pela indústria de alimentos no setor de panificação.

Entretanto, a etapa de assamento promoveu redução de 4,0 ciclos logarítmicos na contagem do probiótico, sendo necessários mais estudos, sobre as condições de assamento e armazenamento, a fim de investigar as tecnologias de processamento, taxa de sobrevivência e as doses efetivas de inoculação de estirpes de bacillus probiótico em produtos de panificação.

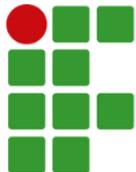
REFERÊNCIAS

ALVARENGA, F.B.M. MINIGHIN, E.C.; MACEDO, M.C.C.; DE FARIA, N.C.; SUZUKI, A.H.; DE OLIVEIRA C.G.; FANTE, C.A. Development and sensory analysis of cheese breads added with chia or flaxseed seeds. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. 1-18, 2020

ALVES, D. T. **Pães contendo farinha de ora-pro-nobis e esporos de *Bacillus clausii*: estudo de percepção do consumidor, elaboração, caracterização físico-química e microbiológica e resistência ao trato gastrointestinal *in vitro***. 81f. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - *Campus* Rio Pomba, Rio Pomba, MG, 2021.

AMINI, K.; SHARIFAN, A.; TARZI, B. G.; AZIZINEZHAD, R. Preparation of a low calorie, gluten-free all-in-one cake mix, containing *Bacillus coagulans* using quinoa and inulin functionality. **Journal of Food Quality**, v. 2022, n. 8550086, 1-12, 2022.
CAMPOS, F. M.; SILVA, F. F. da; TEIXEIRA, N. B.; CUNHA, M. de L. R. de S. da; OLIVEIRA, T. C. R. M. de. Presence of *Staphylococcus aureus* staphylococcal and enterotoxin A production and Inactivation in Brazilian cheese bread. **Food/Feed Science and Technology**, v. 65, e222000564, p. 1-10, 2022.

GHELARDI, E.; ABREU, A. T. A. y; MARZET, C. B.; CALATAYUD, G. A.; PEREZIII, M.; CASTRO, A. P. M. Current progress and future perspectives on the use of *Bacillus clausii*. **Microorganisms**, v. 10, n. 6, p. 1-16, 2022.



HILL, C.; GUARNER, F.; REID, G.; GIBSON, G. R.; MERENSTEIN, D. J.; POT, B.; MORELLI, L.; CANANI, B. R.; FLINT, H. J.; SALMINEN, S.; CALDER, P. C.; DANDERS, M. E. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. **Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology**, v. 11, p. 506-514, 2014.

KONURAY, G.; ERGINKAYA, Z. Quality evaluation of probiotic pasta produced with *Bacillus coagulans* GBI 30. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 66, p. 1-6, 2020.

KUEBUTORNYE, F. K. A.; ABARIKE, E. D.; LU, Y. A review on the application of Bacillus as probiotics in aquaculture. **Fish and Shellfish Immunology**, v. 87, p. 820-828, 2019.

LI, H. Y., ZHOU, D. D., GAN, R. Y., HUANG, S. Y., ZHAO, C. N., SHANG, A., LI, H. B. Effects and mechanisms of probiotics, prebiotics, synbiotics, and postbiotics on metabolic diseases targeting gut microbiota: A narrative review. **Nutrients**, v. 13, n. 9, p. 3211, 2021.

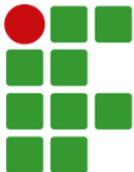
MAJEED, M.; MAJEED, S.; ARUMUGAM, S.; ALI, F.; BEEDE, K. Comparative evaluation for thermostability and gastrointestinal survival of probiotic *Bacillus coagulans* MTCC 5856. **Bioscience, Biotechnology and Biochemistry**, v. 85, n. 4, p. 962-971, 2020.

MARTINS, E.M.F.; BENEVENUTO, W.C.A.N; MARTINS, A.D.O.; BENEVENUTO JÚNIOR, A. A.; QUEIROZ, I.C.; DIAS, T.M.C.; SOUZA, D.A.F.; PAULA, D.A.; MARTIS, M.L. New and trends in the development of functional foods: Probiotic dairy and non-dairy products. In: GOPI, S.; BALAKRISHNAN, P. (ed.). **Advances in Nutraceuticals and Functional Foods**. Boca Raton: CRC press, 2022, cap. 8, p. 199-237.

MUIGG, V.; CUËNOD, A.; PURUSHOTHAMAN, S.; SIEGEMUND, M.; WITTEW, M.; PFLÜGER, V.; SCHIMIDT, K. M.; WEISSER, M.; RITZ, N.; WIDMER, A.; GOLDENBERGER, D.; HINIC, V.; ROLOFF, T.; SØGAARD, K. K.; EGLI, A.; SETH-SMITH, M. B. Diagnostic challenges within the *Bacillus cereus*-group: finding the beast without teeth. **New Microbes and New Infections**, v.49-50, p. 1-26, 2022.

MY, T. T.; DUNG, L. P.; LIEN, N. T.; ANH, N. T. V.; ANH, N. H. Stability and safety study of liquid-suspension *Bacillus clausii* spore probiotics (Livespo Clausy). **Journal of Medical Research**, v. 10, n. 6, p. 1-10, 2022.

SILVA, S. F.; ROCHA, R. S.; ESMERINO, E. A.; PIMENTEL, T. C.; CRUS, A. G. da; ANJOS, C. A. R. Impact of different modified atmosphere packaging on quality parameters and probiotic survival during storage of Minas Frescal cheese. **Food Bioscience**, v. 43, p. 1-11, 2021.



Eixo Temático: Análises físico-químicas e microbiológica de alimentos

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE GOMAS DE TAPIOCA FRESCAS COMERCIALIZADAS NA MATA SUL DE PERNAMBUCO

Jurandir Fragoso Crisóstomo Júnior¹; Jonas Inácio Ferreira da Silva²; Deborah Silva do Amaral³; Sanyelle Lima Sousa³

1. Técnico em Química do Instituto Federal de Pernambuco, Campus Barreiros;

2. Discente do Curso Técnico Integrado em Alimentos do Instituto Federal de Pernambuco,

Campus Barreiros;

3. Docentes do Curso Técnico Integrado em Alimentos do Instituto Federal de Pernambuco,

Campus Barreiros;

e-mail do autor principal: jurandir.junior@barrreiros.ifpe.edu.br

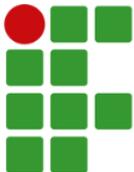
RESUMO

A tapioca é uma das receitas típicas brasileiras comum em nosso cotidiano, sendo comumente servida com adição de recheios doces ou salgados e consumida no café da manhã, lanches ou jantares. A goma fresca utilizada para preparar a tapioca e outras receitas é adquirida na maioria das vezes em feiras livres e mercados públicos e, portanto, é necessário investigar as características físico-químicas destes produtos para analisarmos a sua qualidade. O objetivo deste estudo foi realizar análises físico-químicas (pH, acidez e umidade) de amostras de gomas frescas adquiridas em mercados públicos e feiras em cidades da Zona da Mata Sul de Pernambuco. Os dados apontaram para amostras de gomas frescas de tapioca pouco ácidas com pH acima de 4,5 e com os resultados das análises de acidez variando de 1,10 a 3,60 meq NaOH/100g. Essas informações apontam para uma necessidade de maior controle tanto na obtenção destas gomas como durante a exposição destes produtos em feiras e mercados públicos.

Palavras-chave: Mandioca; potencial hidrogeniônico; umidade; acidez.

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) é uma espécie de grande interesse agrônômico, que pode ser classificada como doce ou amarga, sendo um dos vegetais mais



cultivados no mundo, especialmente nos trópicos, com destaque para o Brasil como um dos principais países produtores. A mandioca exerce bastante relevância tanto na alimentação humana quanto animal e, além disso, a mesma pode ser utilizada como matéria prima com bastante aplicações industriais (ARAÚJO & ARRUDA JÚNIOR, 2013).

A fécula é obtida industrialmente, possuindo mais de 800 usos empregados na indústria, especialmente nas de tecidos, papéis, colas, tintas, embutidos de carne, cervejas e de alimentos em geral. No mercado, ainda temos o polvilho doce e azedo, bem com a goma fresca. Com exceção do polvilho azedo, todos são produtos em pó fino, branco, inodoro, insípido, que produz ligeira crepitação quando comprimido entre os dedos (PENIDO, 2019).

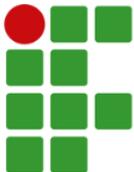
Assim como a fécula, a goma é um produto bastante utilizado e possui vários usos. Trata-se de um produto artesanal que é fabricado principalmente em casas de farinha. Entre os principais usos da goma é sua utilização para fazer a conhecida tapioca, alimento que faz parte da culinária brasileira e é bastante consumido no dia a dia (CARDOSO, 2003).

A tapioca é um dos pratos indígenas absorvidos na culinária dos colonizadores europeus do Nordeste brasileiro que, na falta de trigo para a massa do pão, descobriram que a tapioca servia como bom substituto. A ideia da tapioca, como a conhecemos hoje, veio da cidade de Olinda, onde se consumia intensamente o beiju, a farinha e a tapioca (goma) extraídos da mandioca, desde o século XVI com a criação portuguesa da Casa de Farinha em Itamaracá (SIQUEIRA, 2021). O objetivo deste trabalho foi realizar análises físico-químicas da goma de tapioca fresca, comercializada em mercados públicos e feiras das cidades de Barreiros, Água Preta e Palmares.

METODOLOGIA

As amostras foram obtidas na segunda semana do mês de março em três cidades distintas da Zona da Mata Sul de Pernambuco, sendo elas Água Preta, Barreiros e Palmares. As gomas foram acondicionadas em sacos e transportadas para o laboratório de físico-química do Instituto Federal de Pernambuco – *Campus* Barreiros.

Na cidade de Barreiros foram adquiridas 3 amostras diferentes que estavam em bancos lotados no mercado público da cidade, posteriormente denominadas “A, B e C”. Já a amostra comprada em Palmares foi adquirida no centro da cidade e foi denominada



“D”. Por fim, a goma de tapioca denominada de amostra “E” foi comprada na feira livre de Água Preta.

A maioria dos vendedores das cidades informaram que geralmente a goma é adquirida de outros fornecedores, sendo transportada até o local, e geralmente comercializadas em dias de feira (que na região ocorre no dia de sábado), seja em sacos, sacolas ou saquinhos lacrados. Os preços das gomas nas cidades nas quais foram obtidas variaram de R\$5,00 a R\$6,00, para uma quantidade de aproximadamente 500g.

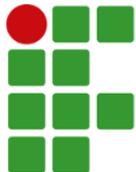
Para a caracterização físico-química das gomas frescas foram utilizados os métodos de determinação de pH, acidez e umidade de acordo com AOAC (1995). Para análise do pH foram pesadas 10g de cada amostra obtida e realizou-se a diluição com auxílio de 100 mL de água. Após ter feito a calibração com as duas soluções-tampão (foram utilizadas as soluções de pH 4,0 e pH 7,0), foi determinado o pH.

A análise de acidez foi realizada em triplicata por titulação de neutralização. Após a pesagem de aproximadamente 5g, as amostras foram dissolvidas em 50 mL de água e posteriormente foi realizada a titulação com solução de hidróxido de sódio (NaOH) de concentração 0,01M, utilizando o indicador fenolftaleína.

A determinação da umidade das gomas frescas foi feita pelo método de perda por dessecação utilizando a secagem direta em estufa a 105°C. A análise foi feita em triplicata, onde pesou-se aproximadamente 10g de amostra em cápsula de porcelana previamente tarada e o material foi armazenado em estufa. Após 3 horas, realizou-se uma pesagem após prévio esfriamento em dessecador. A amostra foi pesada a cada 1h até manter peso constante, por cerca de 8h de aquecimento. Posteriormente foi determinada a massa de cada amostra com uso de uma balança analítica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão os resultados de pH, acidez titulável e umidade obtidos das amostras de gomas frescas analisadas. Para cada parâmetro foi realizada a comparação com os valores estabelecidos pela legislação, sendo esta a Instrução Normativa 23/2005, que estabelece parâmetros de qualidade referentes aos produtos amiláceos provenientes da raiz da mandioca. Os resultados de pH variaram de 6,4 a 6,7 e encontram-se de acordo com os limites estabelecidos pela legislação que é de 4,0 a 7,0. A determinação de pH pode fornecer um dado valioso na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício. Um processo de decomposição, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, comumente altera esta propriedade.



Os resultados das análises de acidez variaram de 1,10 a 3,60. Sendo assim um valor bem abaixo do esperado e indicado pela legislação que é de 5,00. Isso pode ocorrer por vários motivos, como por exemplo o solo e o clima durante o crescimento e na colheita em que a matéria prima da goma (mandioca) é plantada, que acaba influenciando bastante no produto. A influência desses fatores decorre dos processos fisiológicos de crescimento, acúmulo e mobilização de substâncias nas raízes tuberosas dessa planta, que irão interferir na composição das raízes e na qualidade do produto (FENIMAN, 2004). Outro possível fator está associado às condições de venda e armazenamento deste produto, visto que comumente são comercializadas de forma exposta e sem refrigeração alguma, sendo esse talvez, um dos principais fatores.

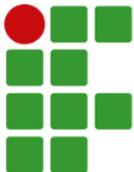
Tabela 1 –Valores médios de pH e de acidez (meq NaOH/100g)

Amostras	pH	Acidez (meq NaOH/100g)	Umidade (%)
A	6,4	3,38	43,42
B	6,5	1,10	43,51
C	6,5	3,26	42,78
D	6,7	3,60	42,88
E	6,5	2,48	43,87

A análise de umidade é de extrema importância em diversos processos industriais, pois pode afetar a vida útil, usabilidade, processabilidade e qualidade de um produto. Conforme pode ser observado em tabela, os resultados desta análise variaram de 42% a 43%. Considerando que, de acordo com legislação da goma, a umidade esperada é um percentual menor que 14,00%, as amostras obtidas ultrapassaram o valor esperado. Isso pode ocorrer por conta de vários fatores como: embalagem, armazenamento, conservação e a alta umidade típica da região da Mata Sul de Pernambuco. Vale ressaltar que as gomas adquiridas são comercializadas no centro das cidades, e ficam expostas (tanto embaladas quanto a granel) durante o tempo de venda, sendo assim um dos principais fatores para a umidade alta. Algumas das principais consequências para esse tipo de problema é que a goma fica mais fácil de estragar, aumentando a atividade aquosa e tornando o material mais perecível.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados das análises físico-químicas de gomas de tapioca frescas comercializadas em feiras livres e mercados públicos em cidades da Zona da Mata Sul de



Pernambuco apresentaram valores médios dos parâmetros muito semelhantes. Apesar da semelhança entre os produtos da região, estes resultados sugerem a necessidade de adoção e reforço das boas práticas de fabricação durante a obtenção destes produtos, assim como um melhor controle de temperatura durante a exposição para venda sendo importante para garantir que este alimento chegue à mesa do consumidor com mais qualidade.

REFERÊNCIAS

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of the AOAC International. 16.ed. Arlington, AOAC, 1995.

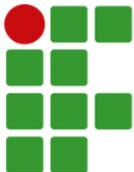
ARAÚJO, R. M.; ARRUDA JÚNIOR, S. Cultura da mandioca: estudo de caso no agreste potiguar à luz dos relacionamentos inter atores. **HOLoS**, n. 29, V. 6, p. 52-72, 2013. Disponível em:<
<https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1276>>. Acesso em 26 de out. de 2023.

CARDOSO, C. E. L. **Competitividade e inovação tecnológica na cadeia agroindustrial de fécula de mandioca no Brasil**. 2003. 207p. Tese (Doutorado). Doutorado em ciências. Universidade de São Paulo. Piracicaba – SP, 2003.

FENIMAN, C. M. **Caracterização de raízes de mandioca (Manihot esculenta Crantz) da cultivar IAC 576-70 quanto à cocção, composição química e propriedades do amido em duas épocas de colheita**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) –Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 83f, 2004.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução normativa 23/2005**. Regulamento Técnico de identidade e qualidade dos produtos amiláceos derivados da raiz da mandioca.

PENIDO, F C, L. **Produção de polvilho azedo em escala piloto a partir de bactérias do ácido láctico e leveduras**. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 124f, 2019.
SIQUEIRA, A. M. O. Tapioca: tradição da raiz ao paladar - Editora Micélio: Recife, 2021. Disponível em:<
<https://www.ufrpe.br/sites/www.ufrpe.br/files/TapiocaISBN.pdf>>. Acesso em 26 de out. de 2023.



Eixo Temático: Análises físico-química e microbiológica de alimentos

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE NOVAS FORMULAÇÕES DE SUCO TROPICAL MISTO DE ACEROLA E MELANCIA

Lucélia Kátia de Lima¹, Ana Kelly Dantas da Silva², Maitê Darlem Lima Pereira³,

Laiza de Oliveira Pessoa⁴, Damiao Junior Gomes⁵.

^{1,2,3,4,5} - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba.

lucelia.lima@ifpb.edu.br

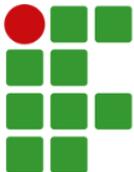
RESUMO: O Brasil destaca-se entre os países com maior produção mundial de frutas. No entanto, também são elevados os dados que indicam o desperdício pós-colheita. Assim, existe a necessidade de se desenvolver produtos que permitam a redução das perdas pós-colheita e que ao mesmo tempo proporcionem incremento na renda do produtor rural. A utilização de sucos de frutas para elaboração de bebidas representa alternativa de aproveitamento dos frutos, evitando desperdícios e agregando valor aos mesmos. Os sucos tropicais mistos vêm inovando e ganhando mercado proporcionando novos sabores, cor, aroma e diferentes componentes nutricionais. Portanto, o desenvolvimento de produtos com elevado valor nutricional que se mostra promissores para o mercado consumidor.

Palavras-chave: Desperdício; antioxidantes; bebidas

INTRODUÇÃO

As frutas são relevantes por seu conteúdo em fitoquímicos, antioxidantes, vitaminas, minerais e fibras alimentares (NEGLO et al., 2021). Apresentam demanda crescente em indústrias alimentícias e farmacêutica devido ao crescente interesse por frutas e derivados naturais ricos em bioativos (SILVA et al., 2020a).

A acerola (*Malpighia emarginata* DC.) é uma fruta tropical originária na América Central. Sua produção comercial traz várias vantagens. Além de sua adaptação ao clima e solo brasileiro possui a capacidade de florescer e frutificar várias vezes no ano (AHMED; LOBO; OZADALI, 2012). Isso tem despertado interesse industrial e se tornado economicamente importante em várias regiões do Brasil (TEIXEIRA; ARANHA; VIEIRA, 2022). A principal região produtora é o Nordeste com aproximadamente 78% da produção. Além disso, o Brasil é o maior produtor mundial de acerola (60.966 toneladas/ano) (IBGE, 2017).



O mercado global de acerola deverá aumentar para 17,5 bilhões de dólares até 2026. Geralmente ela é consumida na forma de sucos, polpas e geleias. Considerada uma excelente fonte de vitamina C e outros compostos bioativos como compostos fenólicos naturais possuem propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, antimicrobianas e antivirais (MESQUITA et al., 2022).

Outro fruto bastante valorizado por suas propriedades fitoquímicas é a melancia (*Citrullus lanatus*) possui uma produção mundial anual superior a 100 milhões de toneladas (FAOSTAT, 2020). O Brasil está entre os dez países mais produtores dessa fruta. Vem conquistando os consumidores por trazer vários benefícios a saúde rica em compostos bioativos como licopeno e citrulina (DENG et al., 2022).

Várias pesquisas foram desenvolvidas para a elaboração de bebidas como o blends de pitaya com polpa de acerola os resultados indicaram a formulação com 90% pitaya e 10% acerola apresentaram excelentes características nutricionais e funcionais (FIGUEIRÊDO et al., 2021). O Decreto nº 6.871 de 04 de junho de 2009 dispõe sobre a padronização, classificação, registros, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas como suco tropical misto, néctar, etc. (BRASIL, 2009).

Outra pesquisa utilizou manga (*Mangifera indica* L.) e cajá-manga também chamada de cajarana (*Spondias dulcis* Parkinson ou *Spondias cythera* Parkinson) para elaborar uma polpa mista. A maioria dos parâmetros avaliados ocorreram mudanças significativas conforme se aumentava a concentração da polpa cajarana. Com por exemplo um aumento no teor de umidade, cinzas, acidez titulável, proteínas e lipídios (SILVA et al., 2020b).

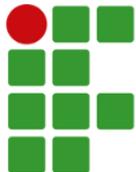
Alves (2022) desenvolveu néctar misto e suco tropical adoçado com edulcorantes stévia formulados a partir de maracujá, maçã, limão, gengibre, couve e hortelã e avaliou as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais.

Assim o suco tropical misto de acerola e melancia poderá ser uma alternativa para o uso de frutas perecíveis agregando maior valor econômico ao um produto com indicativo desse tipo de bebida ser promissor para o mercado.

METODOLOGIA

Obtenção da matéria-prima:

As melancias foram adquiridas no mercado de frutas localizado na região de Sousa-Paraíba, Brasil, em seguida foram transportadas em temperatura ambiente para o laboratório de processamento de frutas e hortaliças do Instituto Federal de Ciência e



Tecnologia da Paraíba – Campus Sousa onde foram higienizadas para a posterior obtenção das polpas.

Para a obtenção da polpa inicialmente foi realizado a higienização com lavagem dos frutos em água corrente e imersão em solução sanitizante com concentração recomendada pelo fabricante durante 15 minutos. Em seguida foram descascadas e cortadas. As sementes foram removidas de forma manual utilizando facas de material inoxidável. Após esse processo a polpa foi triturada em liquidificador industrial.

A polpa de acerola foi obtida no comércio de Sousa-PB. Depois inicio-se o processo para a obtenção do suco tropical misto.

Desenvolvimento de suco tropical misto

Para a obtenção do suco tropical misto foram misturadas diferentes proporções de polpas de acerola e melancia. Esta variação poderá ser observada na tabela a seguir (Tabela 1).

Tabela 1 – Testes pré-eliminares para determinar a formulação de suco misto de acerola e melancia

Formulações	Polpa de acerola	Polpa de melancia
F1	40%	20%
F2	40%	40%
F3	40%	45%
F4	40%	65%

Fonte: Próprio autor.

Após medir a quantidade das frutas (melancia e acerola). Foram adicionadas as polpas no liquidificador para se obter a bebida. Em seguida, as amostras foram armazenadas em garrafas de 500ml e levadas para serem feitas as análises. Sendo ordenadas em formulação 1 (40% de polpa de acerola e 20% de polpa de melancia); Formulação 2 (40% de acerola e 20% de melancia); Formulação 3 (40% de acerola e 45% de melancia). Formulação 4 (40% de acerola e 65% de melancia) e armazenadas à temperatura de refrigeração (10 ± 2 °C) conforme apresentado na Figura 1.

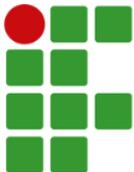


Figura 1 – Fluxograma de obtenção das formulações de suco tropical misto acerola e melancia.



Após a obtenção do suco tropical misto foram realizadas as seguintes análises físico-químicas: sólidos solúveis totais, acidez total titulável, açúcares redutores e não redutores e pH, conforme metodologia do Manual de Normas Técnicas do Instituto Adolfo Lutz, (IAL, 1985).

A determinação dos sólidos solúveis totais foi determinada por meio de um equipamento denominado de refratômetro com escala variando de 0 a 90 °brix. A determinação de acidez total titulável se dará pelo método alcalimétrico, que consiste na utilização do indicador fenolftaleína a 1 % e titulação da solução de NaOH 0,1 N (IAL, 1985).

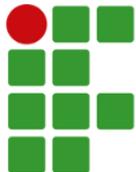
Os açúcares redutores e não redutores foram determinados por titulometria. O procedimento dos açúcares redutores foi realizado com a diluição de 50 ml da amostra em 200 ml de água destilada. Em seguida, foram pipetadas 5 ml da solução Fehling A e B em um Erlenmeyer de 500 ml. Em seguida foi adicionado 50 ml de água destilada na amostra de Fehling, aquecendo até sua ebulição. Após a ebulição, foi mantido por 15 segundos.

A titulação da amostra já diluída aconteceu mantendo-se à fervura. Ao mudar a cor de azul para o vermelho tijolo, foram adicionadas mais 3 gotas de solução de azul de metileno a 1% e seguirá a titulação até a mudança da cor azul para vermelho tijolo.

Foram realizadas as seguintes análises microbiológicas para investigar a presença de coliformes a 35 e 45°C.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir estão apresentados os resultados para as análises físico-químicas (Tabela



01), e microbiológica (Tabela 02).

Tabela 1- Análises físico-química das formulações

	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3	Formulação 4
°Brix	5 ±0,1	6,8± 0	6,8±0	8,5 ± 0,1
Acidez Total (%)	13,85± 0,02	0,28± 0,01	0,33 ± 0,00	0,36 ± 0,01
Açúcares Redutores	0,27± 0,02	0,28 ± 0,01	0,33 ± 0,00	0,36 ± 0,01

O valor de °Brix encontrado na formulação 1 está conforme o estabelecido pela instrução normativa nº12 de 2003 do MAPA (BRASIL, 2003), que determina um valor mínimo de 5 para suco tropical de acerola não adoçado. Nas demais formulações os valores de ° Brix vão aumentando conforme aumenta a concentração de polpa de melancia. Alves (2022) em desenvolvimento de sucos tropical misto detox encontrou valores similares aos da formulação 1, 2 e 3 dessa pesquisa.

Em relação a acidez titulável a formulação 1 com menor concentração de suco de melancia apresentou uma maior percentual de acidez. valores que favorece a estabilidade do produto e segurança do produto (SOUZA e PEREIRA, 2016). A concentração de açúcares redutores teve pouca variação entre as formulações.

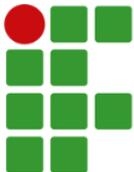
Nessa pesquisa não foi detectada a presença de coliformes a 35°C e a 45° nas amostras analisadas, conforme os padrões estabelecidos pela IN N° 161, DE 1° DE JULHO DE 2022. (BRASIL, 2022).

Tabela 2. Valores referentes às análises de coliformes a 35° e 45° C.

Tempo inicial	F1	F2	F3	F4
Coliformes a 35°	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Coliformes a 45°	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados das análises físico-químicas foram satisfatórios em comparação com a literatura. As formulações apresentaram características favoráveis principalmente o baixo teor de °Brix que contribui na diminuição da ingestão de açúcar e de carboidrato, em relação a acidez apresentaram valores que favorece a estabilidade do



produto. As análises microbiológicas das amostras analisadas atenderam às condições higiênico-sanitárias estabelecidas pela legislação, sendo seguro para o consumo.

REFERÊNCIAS

ADEDOKUN, T. O. et al. Evaluation of functional attributes and storage stability of novel juice blends from baobab, pineapple, and black-plum fruits. **Heliyon**, v. 8, n. 5, p. e09340, 1 maio 2022.

AHMED, J.; LOBO, M. G.; OZADALI, F. **Tropical and subtropical fruits: postharvest physiology, processing and packaging**. John Wiley & Sons, 2012.

ALVES, E. O. **Desenvolvimento de suco e néctar misto detox**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz – MA, 2022.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **DECRETO Nº 6.871, DE 4 DE JUNHO DE 2009** Regulamenta a Lei no 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6871.htm. Acesso em: 24 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da saúde. Padrões microbiológicos para alimentos. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. **INSTRUÇÃO NORMATIVA - IN Nº 161, DE 1º DE JULHO DE 2022. Diário Oficial da União**. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-161-de-1-de-julho-de-2022-413366880>. Acesso em: 25 ago. 2022.

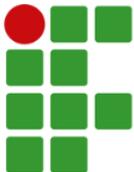
BRASIL. Ministério da saúde. Padrões microbiológicos para alimentos. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. **INSTRUÇÃO NORMATIVA - IN Nº 161, DE 1º DE JULHO DE 2022. Diário Oficial da União**. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-161-de-1-de-julho-de-2022-413366880> Acesso em: 25 ago. 2022.

DENG, Y. et al. A telomere-to-telomere gap-free reference genome of watermelon and its mutation library provide important resources for gene discovery and breeding. **Molecular Plant**, v. 15, n. 8, p. 1268–1284, 1 ago. 2022.

DIAS, D. R.; SCHAWN, R. F.; LIMA, L. C. O. Metodologia para elaboração de fermentado de cajá (*Spondias mombin* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23 n. 3, p. 342, set./dez. 2003.

FAOSTAT. Disponível em: <<https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>>. Acesso em: 23 ago. 2022.

FIGUEIRÊDO, R. M. F. DE et al. Elaboration of Blends of Pitaya Pulps With Acerola Cite this paper Elaboration of Blends of Pitaya Pulps With Acerola. **Journal of Agricultural Science**, v. 13, n. 3, p. 53–60, 2021.



GOMES, P. **Fruticultura brasileira**. 13 ed. São Paulo: Nobel, 2007. 446 p.

IBGE. (2017). Tabela 6955: Produção, Valor da produção, Venda, Valor da venda, Colheita, Área plantada e Efetivos das plantações da lavoura.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz I -Métodos químicos e físico para análise de alimentos. 3.ed. São Paulo; IAL, 1985. 533p. LU, Yinyin et al. The technological and nutritional advantages of emulsified sausages with partial back-fa replacement by succinylated chicken liver protein and pre-emulsified sunflower oil. **LWT**, v. 149, p. 111824 2021.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz I - Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3.ed. São Paulo; IAL, 1985. 533p.

MESQUITA, P. C. et al. Untargeted metabolomic profile of recovered bioactive compounds by subcritical water extraction of acerola (*Malpighia emarginata* DC.) pomace. **Food Chemistry**, v. 397, p. 133718, 15 dez. 2022.

NEGLO, D. et al. Comparative antioxidant and antimicrobial activities of the peels, rind, pulp and seeds of watermelon (*Citrullus lanatus*) fruit. **Scientific African**, v. 11, p. e00582, 1 mar. 2021.

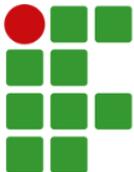
SILVA, J. D. O. et al. Characterization of acerola (*Malpighia emarginata*) industrial waste as raw material for thermochemical processes. **Waste Management**, v. 107, p. 143–149, 15 abr. 2020a.

SILVA, L. P. F. R. et al. O Physico-chemical properties of mango pulp and cajarana blends. **Comunicata Scientiae**, v. 11, p. e3403, 2020b.

SOUZA, T. M.; PEREIRA, A. L. F. (2016). Desenvolvimento de suco misto à base de acerola, mamão, limão, couve e hortelã. TCC (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal do Maranhão. Imperatriz - MA.

SWADA, J. G. et al. Synergistic potential of papaya and strawberry nectar blends focused on specific nutrients and antioxidants using alternative thermal and non-thermal processing techniques. **Food Chemistry**, v. 199, p. 87-95, 2016.

TEIXEIRA, B. F.; ARANHA, J. B.; VIEIRA, T. M. F. S. Replacing synthetic antioxidants in food emulsions with microparticles from green acerola (*Malpighia emarginata*). **Future Foods**, v. 5, p. 100130, 1 jun. 2022.



Eixo Temático: Análises Físico-Química e Microbiológica de Alimentos

DESCONHECIMENTO DO PÚBLICO EM GERAL DO TESTE DE LUGOL PARA DETECÇÃO DE MEL ADULTERADO

Thiago de Santana Santos, Apolonio Jardeson dos Santos Anastácio, Charles Teruhiko Turuda – Licenciatura em Química do campus Vitória de Santo Antão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE)

tss8@discente.ifpe.edu.br

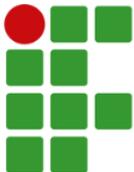
RESUMO

O mel é um alimento com muitas propriedades benéficas para a saúde, entretanto, é um dos três alimentos mais adulterados do mundo. Uma adulteração típica do mel é substituí-lo integral ou parcialmente por xaropes de glicose ou de frutose provenientes de milho, cana de açúcar e/ou outros vegetais. Ocorre que essas fontes são ricas em amido e/ou dextrinas que podem ser detectados por uma solução a 2% de iodo e iodato de potássio, ao modificar as suas cores. Essa reação, o Teste de Lugol, é de fácil acesso à população e pode ser utilizado para uma verificação mínima da qualidade do mel a ser consumido, garantindo o direito a uma alimentação saudável. Entende-se, portanto, que tal conhecimento é essencial para o exercício da cidadania e que deve estar presente no currículo escolar. O objetivo desse trabalho foi verificar que o Teste de Lugol é desconhecido como um detector barato e acessível de mel adulterado e que a população em geral tem o desejo de que um conhecimento útil desse tipo seja ensinado nas escolas. Para tanto, ensinamos o público de dois eventos sobre o Teste de Lugol e lhes perguntamos se seria importante esse conhecimento para o exercício da cidadania e se esse conhecimento deveria ser trabalhado nas escolas. As respostas para ambas as perguntas foram positivas.

Palavras-chave: Cidadania; Segurança Alimentar; Adulteração; Química; Mel.

INTRODUÇÃO

Brarà et al. (2023) afirmaram que diversos estudos demonstram que o mel tem um amplo espectro de atributos protetores da saúde, dentre eles, efeitos gastroprotetores, antifúngicos, antibacterianos, hepatoprotetores, antioxidantes, hipoglicêmicos, antimutagênicos, anti-hipertensivos e anti-inflamatórios. Ele é uma ótima fonte energética e contém enzimas, minerais, vitaminas, ácidos fenólicos, aminoácidos,



compostos voláteis, flavonoides, carotenoides e ácidos orgânicos, tais como ácido glucônico e ácido acético, associados a vários benefícios à saúde. Segundo Trevisol (2022), os maiores produtores mundiais de mel são: China, Turquia, Irã e Argentina. Nesse *ranking*, o Brasil aparece na décima colocação.

Por outro lado, o mel é o terceiro alimento mais adulterado no mundo. De acordo com Yakar e Karadağ (2022), os sete alimentos mais adulterados no mundo são: azeite de oliva, leite, mel, açafrão, suco de laranja, café e suco de maçã. Em uma recente série de documentários exibida pela Netflix, “Rotten”, no primeiro episódio da primeira temporada, intitulado “Não tão doce”, mostra-se como a adulteração do mel ameaça a produção dos apicultores e meliponicultores do mundo inteiro, inundando o mercado internacional com méis adulterados, criando concorrência desleal (Rotten, 2018). Entende-se que o direito a uma alimentação saudável e à segurança alimentar seja uma questão de cidadania.

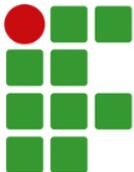
A adulteração do mel é crime previsto pelo Código Penal – artigo 272, parágrafo 1º, alínea A – envolvendo “falsificação, corrupção, adulteração ou alteração de substância ou produtos alimentícios” (Drummond, 2021). Drummond (2021) relata a operação conjunta da Polícia Federal, do Ministério Público Federal e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) deflagrada contra duas empresas que chegaram a adquirir quase 800 toneladas de açúcar invertido ao longo dos anos e comercializar mel adulterado. Na Operação Xaropel, foram apreendidas sessenta toneladas de mel adulterado.

Nesse sentido, proteger-se de um crime de adulteração ou de falsificação de alimentos é uma questão de direitos e de deveres. Daí, o fato de reconhecer-se vítima de um crime desses passar a ser uma questão de cidadania.

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi verificar que o Teste de Lugol é desconhecido como um detector barato e acessível de mel adulterado e que a população em geral tem o desejo de que um conhecimento útil desse tipo seja ensinado nas escolas.

METODOLOGIA

Fez-se uma pesquisa de caráter quantitativo, demonstrando-se o funcionamento do Teste de Lugol (Ramos et al., 2023; França, 2022) em uma amostra de mel puro e em outra amostra de mel adulterado e, em seguida, aplicando-se um questionário simples. Obteve-se a amostra de mel puro e verdadeiro com apicultores familiares do município



de Bom Jardim – PE e a amostra adulterada principal foi comprada em um supermercado na cidade de Vitória de Santo Antão – PE.

O Teste de Lugol (Figura 1) consiste em adicionar iodo e iodeto de potássio a 2% – uma tintura antisséptica facilmente encontrada em qualquer farmácia – a uma solução de mel dissolvido em água destilada ou mineral. Se a solução mudar de cor, escurecendo, há presença de amido e/ou dextrinas e o mel foi adulterado. Se a solução praticamente não mudar de cor, pode ser um indício de que o mel não foi adulterado com amido e/ou dextrinas.

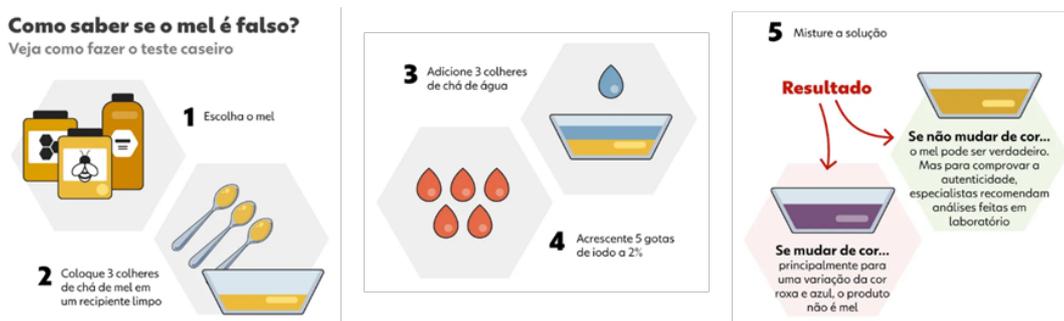


Figura 1 – Teste de Lugol.

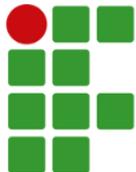
Fonte: Portal G1 (2023, modificado).

A pesquisa realizou-se nos dois primeiros dias da 1ª Feira Integrada de Produtos da Agricultura Familiar (FIPAGRI, Figura 2a), ocorrida entre os dias 19 e 21 de outubro de 2023, em Recife-PE e durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT, Figura 2b) do *campus* Vitória de Santo Antão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), ocorrida entre os dias 23 e 26 de outubro de 2023, nos turnos vespertino e noturno do dia 25 de outubro. No primeiro dia da FIPAGRI, aplicou-se o questionário para 41 pessoas e, no segundo dia, para 42. No turno vespertino da SNCT, 51 pessoas responderam e, no turno noturno, 10 pessoas. Ao todo, foram 144 respondentes diferentes.



Figura 2 - (a) FIPAGRI e (b) SNCT do *campus* Vitória de Santo Antão do IFPE.

Fonte: própria



O questionário continha as seguintes perguntas: “Você conhecia a Reação de Lugol como método utilizado para detectar adulteração do mel?”, “Acha importante esse tipo de conhecimento para o pleno exercício da cidadania?” e “Acha importante que esse tipo de conhecimento seja trabalhado na escola?”. As respostas para cada uma delas era apenas “Sim” ou “Não”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 resume as respostas aos questionários. Percentualmente, apenas 12,5% dos pesquisados afirmaram que conheciam o Teste de Lugol como detector de mel adulterado. Os demais 87,5% afirmaram não ter esse conhecimento. Todos os pesquisados (100%) acham que esse conhecimento é importante para o exercício da cidadania e apenas um não acha que é importante aprender isso na escola. Demonstra-se que, para esses públicos, conhecer esse procedimento simples de detecção de mel na escola é importante para o exercício da cidadania.

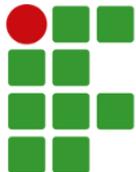
Tabela 1 - Resumo das Respostas dos Questionários.

Evento	Conhecia o método para detecção de adulteração?		Acha importante para o exercício da cidadania?		Acha importante que seja trabalhado na escola?	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
FIPAGRI 1º Dia	5	36	41	0	41	0
FIPAGRI 2º Dia	4	38	42	0	41	1
SNCT Vespertino	5	46	51	0	51	0
SNCT Noturno	2	8	10	0	10	0
Total	16	128	144	0	143	1

Fonte: própria.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estabelecido que o Teste de Lugol é considerado como relevante para o exercício da cidadania, ao ser aplicado para detectar méis adulterados, e que deve ser ensinado na escola, resta divulgar o resultado dessa pesquisa nos fóruns de Licenciatura em Química



e nos cursos técnicos de alimentos. Um conhecimento químico útil como esse é aprendido de forma significativa pelos estudantes e pelas pessoas em geral, pois possibilita uma maior segurança alimentar e o cuidado efetivo com a saúde.

O resultado desta pesquisa demonstra a importância de uma proposta de Ensino de Química voltada para a construção de cidadãos deve ter, em seu currículo, aplicações cotidianas da teoria dessa ciência, tais como o Teste de Lugol para a detecção de méis adulterados. Cidadania exercida pelo direito a uma instrução que capacite os consumidores a perceberem quando estão sendo vítimas de criminosos que adulteram alimentos, ato que pode prejudicar sua saúde.

REFERÊNCIAS

BRARÀ, Dilpreet Singh et al. A comprehensive review on unethical honey: Validation by emerging techniques. **Food Control**, n. 145, 2023.

DRUMMOND, Ivan. **Adulteração e falsificação de mel são flagrados no Sul de Minas**. In.: Estado de Minas. Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2021/11/18/interna_gerais,1323908/adulteracao-e-falsificacao-de-mel-sao-flagrados-no-sul-de-minas.shtml: Publicado em: 18 nov. 2021. Acesso em: 67 nov. 2023.

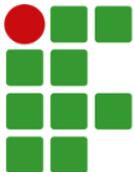
FRANÇA, V. F. de. Aplicação de imagens digitais e técnicas quimiométricas para detecção de adulteração em mel. (TCC – Bacharelado em Química). Areia-PB: Universidade Federal da Paraíba – Campus II, 2022.

RAMOS, M. S. L.; et al. Identificação de adulteração em mel de abelha produzido no interior da Paraíba por meio de análises físico-químicas. In.: 62º Congresso Brasileiro de Química, 31 out. - 3 nov., Natal – RN. Disponível em: https://www.abq.org.br/cbq/trabalhos_aceitos_detalhes,24970.html. Acesso em: 6 nov. 2023.

ROTTEN. Não tão doce. Direção: Lucy Kennedy, Bill Kerr. Produção: Ted Schillinger. **Netflix**. Lançamento em: 5 jan. 2018 (EUA). Duração: 55 min. Disponível em: <https://www.netflix.com/br/title/80146284>. Acesso em: 28 out. 2023.

TREVISOL, Grasiela et al. Panorama econômico da produção e exportação de mel de abelha produzidos no Brasil. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 13, n. 3, set./dez. 2022, p. 352-368, São Paulo - SP.

YAKAR, Yasin; KARADĞ, Kerim. Identifying Olive Oil Fraud and Adulteration Using Machine Learning Algorithms. **Química Nova**, v. 45, n. 10, p. 1245-1250, 2022.



Eixo Temático: Análises físico-química e microbiológica de alimentos

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BOLO COM ADIÇÃO DE FARINHA DOS RESÍDUOS DO ABACAXI

Williany Gomes Leal^{1}, Maria Paula Lopes dos Anjos¹, Catarina de Medeiros*

Bandeira²

¹*Bacharelado em Agroindústria, Universidade Federal da Paraíba - Paraíba, Brasil;*

²*Departamento de Ciências Básicas e Sociais, Universidade Federal da Paraíba -*

Paraíba, Brasil

*willianyneves@gmail.com**

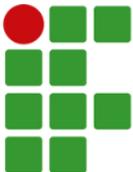
RESUMO

No Brasil, o processamento de frutas gera resíduos que em sua maioria são descartados, embora apresentem características ideais para elaboração de novos produtos. Diminuir o desperdício desses potenciais insumos e incentivar o aproveitamento integral dos alimentos são medidas que geram responsabilidade ambiental e contribuem para o enriquecimento nutricional de outros preparados como bolos e pães, uma vez que as cascas e outros resíduos usualmente descartados são muito ricos em nutrientes. Desse modo, o presente estudo teve como objetivo a obtenção da farinha de casca de abacaxi (*Ananas comosus*) cv. Pérola, bem como a caracterização físico-química do bolo com adição da farinha de casca de abacaxi. As cascas foram higienizadas, desidratadas em um secador de bandejas com circulação de ar a 60,4°C por 17 horas, e em seguida trituradas e peneiradas. A partir de uma formulação padrão para o bolo, foi feita a adição da farinha de casca de abacaxi. O bolo foi analisado para determinação dos parâmetros físico-químicos de acordo com as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Palavras-chave: Aproveitamento integral; Frutas; Resíduo agroindustrial.

INTRODUÇÃO

Dado o enorme potencial econômico gerado pela fruticultura no Brasil, crescem também as possibilidades de processamento e beneficiamento, o que se reflete no considerável crescimento no número de Agroindústrias, sobretudo no âmbito da Agricultura Familiar (CELESTINO & GASTAL, 2020). Pensar no incremento das



Agroindústrias que têm as frutas como principal matéria-prima traz à tona uma preocupação recorrente no âmbito da gestão de resíduos: o que fazer ou qual destinação deve ser dada às cascas, sementes, fibras e outras partes das frutas usualmente descartadas; além de ser uma preocupação no aspecto ambiental (o descarte de resíduos), também há uma preocupação em uma outra vertente: o desperdício. Sabemos que muitos desses resíduos possuem um elevado valor nutricional. Nesse sentido, nos últimos anos têm se multiplicado os trabalhos e estudos visando o uso potencial de resíduos do processamento de frutas (GODIM *et al.*, 2005; SOARES *et al.*, 2008; CARVALHO *et al.*, 2013; OLIVEIRA & PANDOLFI, 2020).

O aproveitamento integral das frutas pela Agroindústria é, sem dúvidas, não só uma questão de otimização do processo, mas também uma questão socioambiental, tendo em vista que a insegurança alimentar ainda é, para boa parte da população, uma situação corriqueira; nesse aspecto, a elaboração de preparados e de farinhas podem ser boas alternativas de aproveitamento integral das frutas; nesse sentido, o processamento de frutas e de seus resíduos para serem utilizados em forma de farinha tem sido de interesse de muitos pesquisadores (SINGH *et al.*, 2017).

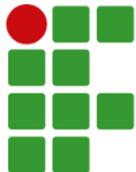
O abacaxi é considerado um fruto com grande potencial para aproveitamento integral, devido à sua composição nutricional e o alto teor de fibras alimentares solúveis, o que têm demonstrado várias propriedades tecnológicas e funcionais como aditivos alimentares, capacidade de retenção de água, capacidade de intumescimento, aumento da viscosidade ou formação de gel (SU *et al.*, 2019).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi fazer um estudo exploratório quanto à adição da farinha da casca de abacaxi na produção de um bolo, partindo-se da proposta da utilização de um subproduto agrícola e na redução do desperdício de alimentos. Além disso, a farinha da casca de abacaxi é rica em fibras e compostos bioativos, como antioxidantes, o que pode melhorar a qualidade nutricional do bolo. A farinha da casca de abacaxi também pode conferir propriedades funcionais ao bolo, como aumento da capacidade de retenção de água e melhoria da textura.

METODOLOGIA

Preparo da farinha

Para a preparação da farinha, as cascas dos abacaxis foram separadas manualmente das polpas, cortadas e colocadas em bandejas para serem desidratadas em



um secador de bandejas com circulação e renovação de ar a 60°C, por um tempo de secagem de 17 horas. Após a desidratação, as cascas foram trituradas em um liquidificador industrial e peneirada, sendo posteriormente armazenada em recipientes herméticos em temperatura ambiente de 26°C.

Preparo do bolo com adição da farinha de casca de abacaxi

Na preparação do bolo foram utilizados os seguintes ingredientes: 330g de farinha de trigo, 16g da farinha da casca do abacaxi, 200 mL de leite, 180g de açúcar, 50g de margarina, 48g de ovo e uma colher de chá de fermento em pó.

Caracterização físico-química

As análises foram realizadas no Laboratório de Análise Físico-Química dos Alimentos do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba – Campus III. A composição centesimal do bolo foi determinada utilizando as metodologias propostas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

Para análise de teor de água, as amostras foram adicionadas em estufa a 105°C até atingir peso constante. As cinzas foram obtidas submetendo a amostra em forno mufla a 550°C. Os lipídeos foram determinados utilizando o método de Goldfish em duplicata.

A análise de proteína aconteceu utilizando o método de Kjeldahl. Para a análise de carboidratos foi aplicada o método de diferenciação, utilizando os parâmetros de umidade, cinzas, lipídeos e proteínas. A Acidez foi determinada pelo método de acidez álcool-solúvel, seguindo as recomendações do Instituto Adolfo Lutz (2008).

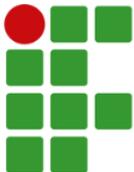
RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado das análises de composição físico-química, está representado na Tabela 1.

Tabela 1: Análises físico-químicas do bolo com adição de farinha da casca do abacaxi.

Parâmetros de análise	Médias
Acidez (%)	0,38 ± 0,021
Teor de água (%)	31,61 ± 0,445
Cinzas (%)	1,35 ± 0,014
Lipídeos (%)	8,45 ± 0,010
Proteínas (%)	5,64 ± 0,226
Carboidratos (%)	42,49 ± 0,381

Fonte: Autores.



O valor para acidez encontrado neste estudo foi de 0,38%, valor menor do que o encontrado por Araújo (2019) para a farinha da casca do abacaxi. Há uma diferença nos valores, pois, o acréscimo de outros ingredientes na formulação do bolo, que não são de natureza ácida, ocasiona uma diminuição no percentual de acidez do produto final.

O teor de água encontrado neste estudo foi 31,61% pouco divergente com o valor relatado por Miri (2020), onde o trabalho apresentou o valor de 30,98%. O resultado obtido para a determinação de cinzas foi de 1,35%, estando de acordo com os parâmetros estabelecidos na Tabela Brasileira de Composição de alimentos (TACO) para bolo pronto.

O teor de lipídio encontrado foi de 8,45%, mostrando-se relativamente baixo, quando comparado com a análise de Vieira *et al.* (2010) e com o valor estabelecido pela tabela Taco para bolos prontos. A divergência nos valores pode implicar em uma possível diminuição do teor de extrato etéreo pela adição da farinha de resíduos do abacaxi.

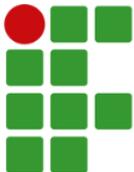
O resultado encontrado de proteína neste estudo, foi de 5,64%. Pode-se observar que o valor deu acima dos relatados por Miri. (2020) com a farinha da casca de abacaxi a 100% de 0,89%. Neste caso, podemos observar que apesar de ser rica em nutrientes, a farinha da casca do abacaxi elevou o teor de proteínas do produto final, se encontrando de acordo com os valores obtidos por Miri (2020) para a farinha.

O valor de carboidratos obtido neste estudo foi 42,49%. Vieira *et al.* (2010) relataram em seu estudo os percentuais de 54,7 para uma formulação com adição de 5% de farinha de maracujá e de 50,5 para 10%, quantidade maior que o encontrado neste estudo. A diferença dos valores indica um possível maior percentual de carboidratos presentes na farinha do maracujá.

Com base nas informações reunidas nesta pesquisa, a inclusão de farinha de casca de abacaxi no bolo resultou em um acréscimo em seus benefícios nutricionais, tornando viável a criação de novos produtos com alto valor nutricional utilizando resíduos da indústria agrícola.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A farinha da casca de abacaxi desenvolvida neste estudo tem um grande potencial para produção comercial. Essa farinha demonstra excelentes características nutricionais e tecnológicas, o que justifica seu uso em preparações alimentícias com propriedades funcionais.



Mesmo se tratando de um estudo exploratório inicial, os resultados indicam a potencialidade do uso da farinha de casca do abacaxi com finalidade alimentícia, possibilitando um melhor aproveitamento desse resíduo usualmente descartado durante a fase de processamento desta fruta. Os dados apontam para uma viabilidade na utilização da farinha de casca de abacaxi como um ingrediente funcional na elaboração de produtos de panificação, como bolos. Estudos futuros que analisem a caracterização físico-química e as propriedades organolépticas e de aceitação sensorial podem ser realizados complementarmente a fim de que a farinha de casca de abacaxi possa ser futuramente comercializada na forma de farinha para o público consumidor, permitindo uma ampla gama de aplicações em alimentos funcionais.

REFERÊNCIAS

ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI & FRUTI. Santa Cruz do Sul: Gazeta, 2022. 46p.

ARAÚJO, Polyana Cardoso. **Desenvolvimento de biscoito tipo cookie a partir da substituição percentual de farinha de casca de abacaxi pérola e maracujá rubi do cerrado**. 2019. 41 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, Morrinhos, 2019.

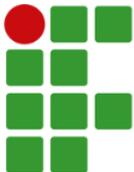
BRIGAGÃO, Thalita Caroline Silva. **OTIMIZAÇÃO DE BOLOS TIPO MUFFIN ADICIONADOS DE FARINHAS DE ARROZ, CASCA DE ABACAXI, CASCA DE BANANA E SEMENTE DE ABÓBORA**. 2018. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Machado- Mg, 2018.

CARVALHO, K. H.; BOZATSKI, L. C.; SCORSIN, M.; NOVELLO, D.; PEREZ, E.; DALLA SANTA, H. S.; SCORSIN, G. BATISTA, M. G. Cupcake adicionado de farinha de casca de banana. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 23, n. 3, p. 475-481, jul/set. 2012.

CELESTINO, SMC; GASTAL, M. L. **Processamento de frutas e hortaliças em agroindústrias da agricultura familiar**. 2020. Comunicados Técnicos da EMBRAPA Cerrados.

FARIAS, Gabrielly. **ABORDAGEM BIBLIOGRÁFICA SOBRE O SUCO DE ABACAXI (*Ananas comosus* L.) E RESÍDUOS DO SEU PROCESSAMENTO: COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E BIOACESSIBILIDADE DE COMPOSTOS FENÓLICOS** Florianópolis. 2021. 41 f. TCC (Graduação) - Curso de Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

GODIN, Jussara A. Melo; MOURA, Maria de Fátima V.; DANTAS, Aécia S.; MEDEIROS, Rina Lourena S.; SANTOS, Klécia M.. Composição centesimal e minerais em cascas de frutas. **Ciência e Tecnologia Alimentar**, [S.I.], v. 4, n. 25, p. 825-827, dez. 2005.



MELO, A. E.; MACIELM.I.S.; DE LIMA, V.L.A.G.; DO NASCIMENTO, R. J. Capacidade antioxidante de frutas. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 44, n.2, p.193-201, 2008.

MIRI, Janice da Costa. **DESENVOLVIMENTO DE MISTURA PARA BOLO COM ADIÇÃO DE FARINHA DA CASCA DO ABACAXI (Ananas comuns L. Merrill) E FARINHA DE BANANA VERDE (Musa spp)**. 2020. 160 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde, 2020.

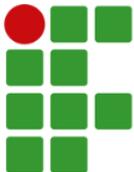
OLIVEIRA, Dayse Aline Silva Bartolomeu de; MÜLLER, Priscila Schultz; FRANCO, Talita Szlapak; KOTOVICZ, Valeska; WASZCZYNSKYJ, Nina. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE PÃO COM ADIÇÃO DE FARINHA E PURÊ DA BANANA VERDE. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [S.L.], v. 37, n. 3, p. 699-707, set. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-176/14>.

OLIVEIRA, M. C. F.; PANDOLFI, M. A. C. **ESTUDO BIBLIOGRÁFICO: aproveitamento integral na elaboração de subprodutos na indústria alimentícia**. Revista Interface Tecnológica, v. 17, n. 1, p. 797-806, 2020.

PUNIA, Sneh; SIROHA, Anil Kumar; SANDHU, Kawaljit Singh; KAUR, Maninder. Rheological and pasting behavior of OSA modified mungbean starches and its utilization in cake formulation as fat replacer. **International Journal Of Biological Macromolecules**. [S.I.], p. 230-236. maio 2019.

TELES, Aline Soares Cascaes. **Estudo da secagem do bagaço de uva visando à sua utilização como ingrediente na formulação de barras de cereais**. 2014. 75 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro Instituto de Tecnologia, Seropédica, Rj, 2014.

VIEIRA, Carla Francisca de Sousa; MARTINS, Glêndara Aparecida de Souza; BORGES, Soraia Vilela; CARNEIRO, João de Deus de Souza; REGES, Itamar Souza. **UTILIZAÇÃO DE FARINHA DE CASCA DE MARACUJÁ AMARELO EM BOLO**. 6. ed. Goiânia: Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, 2010. 11 p.



Eixo Temático: Análise físico-química e microbiológica de alimentos.

AVALIAÇÃO *IN VITRO* DAS ATIVIDADES BIOLÓGICAS DO RESÍDUO AGRÍCOLA (FOLHAS) DA MELANCIA (*Citrullus lanatus*)

José Vinicius Perminio Barbosa¹; Weverson Victor dos Santos Salvador¹; Izaqueu Rodrigues da Silva¹; Amanda Reges de Sena¹; Tonny Cley Campos Leite¹,

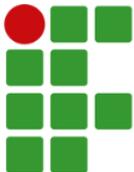
¹Instituto Federal de Pernambuco Campus Barreiros

jvpb@discente.ifpe.edu.br

RESUMO

A melancia é um fruto de grande importância econômica para o Brasil, uma vez que aqui são produzidos 2,1 milhões toneladas, conferindo-nos o título de quarto maior produtor mundial. Logo, também há elevada produção de resíduos. A partir do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial da folha de melancia visando minimizar o descarte deste resíduo. As folhas foram coletadas em Juazeiro/BA, os extratos foram obtidos por Soxhlet a partir dos solventes hexano, acetato de etila, etanol e água. Realizou-se a atividade antioxidante pelos métodos DPPH, ABTS, poder redutor, fosfomolibidênio, quelante de cobre e ferro. Como também a atividade antimicrobiana pelo método da microdiluição em caldo segundo o CLSI. Os extratos do resíduo apresentaram relevante atividade antioxidante, destacando-se o extrato (EtOH) com 53,58% de inibição no DPPH, o extrato (EtOH/H₂O) com 79,39% de inibição no cátion radical ABTS, o extrato (EtOH) apresentou 35,73% de efeito quelante de cobre e o extrato (AcOEt) produziu 58,49% do efeito quelante de ferro. Com relação a atividade antimicrobiana os extratos testados foram ativos inibindo todos os microrganismos testados, destacando-se os extratos AcOEt e EtOH frente a *E. faecalis* (138) e a *K. pneumoniae* (396), uma vez que inibiram estes microrganismos na concentração de 100 µg/mL. Portanto pode-se inferir que esse resíduo apresentou resultados promissores que o qualificam na busca por seu reaproveitamento, já que pelas atividades apresentadas o descarte configura desperdício de promissor recurso terapêutico potencial. Contudo novos estudos fazem-se necessários para mensurar devidamente o valor deste resíduo.

Palavras-chave: Atividade biológica, Resíduos agrícolas; Sustentabilidade.



INTRODUÇÃO

A produção de melancia no Brasil tem se mostrado significativa, contribuindo para o abastecimento do mercado interno e para a exportação. Segundo Kist *et al.* (2022) o Brasil é um dos principais produtores de melancia no mundo, e em 2021 o país produziu cerca de 2.184.907 de toneladas do fruto em 98.205 hectares e cerca de 118.000 foram exportadas do Brasil.

Cultivada principalmente por pequenos agricultores, a melancia é de fácil manejo e possui menor custo de produção quando comparada a outras hortaliças-fruto. Constitui-se em importante cultura para o Brasil pela demanda intensiva de mão de obra rural, pois do ponto de vista social gera renda e empregos e ajuda a manter o homem no campo (Mandizvo *et al.*, 2021).

Além disso, as cascas podem ser utilizadas na culinária, como em conservas ou geleias, até mesmo trituradas e adicionadas em receitas de pães e bolos. Dessa forma, ao fazer um uso consciente dos resíduos orgânicos da melancia evita-se não apenas o desperdício, como também se aproveita ao máximo os benefícios que esses materiais podem proporcionar (Dubey *et al.*, 2021).

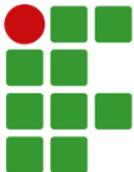
Além disso, ao utilizar resíduos como matéria-prima em processos industriais ou em projetos de remediação ambiental, é possível minimizar a liberação de substâncias perigosas e, assim, diminuir os riscos para a saúde humana e para os ecossistemas. Essa abordagem inovadora destaca a importância da economia circular e do pensamento sustentável na busca por soluções efetivas para os desafios ambientais atuais (Osorio *et al.*, 2021).

Com base nos aspectos mencionados, este trabalho teve como objetivo avaliar as atividades biológicas das folhas de melancia, visando seu potencial na utilização como recurso terapêutico. Outro aspecto interessante nesse estudo foi minimizar o descarte de resíduos da melancia, oferecendo uma alternativa que possivelmente possa ser viável para auxiliar no tratamento de alguma patologia.

METODOLOGIA

Material vegetal e obtenção dos extratos

A melancia (*Citrullus lanatus*) foi coletada no município de Juazeiro-BA. As folhas foram secas por 72 horas e posteriormente moídas em moinho de facas e extraídas



por aparelho Soxhlet durante 4 dias. Os solventes usados foram hexano (Hex), acetato de etila (AcOEt), etanol (EtOH) e etanol/água (EtOH/H₂O 50-50%).

Atividade biológica *in vitro*

Atividade antioxidante

Avaliação da atividade sequestradora do radical DPPH

Foi realizado de acordo com a metodologia descrita por Cavin *et al.* (1998).

Avaliação da atividade antioxidante pelo cátion radical ABTS

Foi realizado de acordo com a metodologia descrita por Re *et al.* (1999).

Atividade quelante de cobre e ferro

Foi realizado de acordo com a metodologia descrita por Sánchez- Vioque *et al.* (2012).

Atividade antimicrobiana

Microrganismos

Para este ensaio foram utilizadas bactérias da coleção de microrganismo da Universidade Federal de Pernambuco (UFPEDA) duas bactérias gram-positivas: *Enterococcus faecalis* (UFPEDA 138) e *Staphylococcus aureus* (UFPEDA 02) e três gram-negativas *Klebsiella pneumoniae* (UFPEDA 396), *Escherichia coli* (UFPEDA 224) e *Proteus mirabilis* (UFPEDA 737).

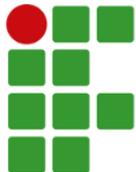
Determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM) e Concentração Bactericida Mínima (CBM)

A determinação da Concentração Inibitória Mínima e Concentração Bactericida Mínima foi realizada pela metodologia da microdiluição em caldo segundo (CLSI, 2018) em placas com 96 poços estéreis, próprias para microdiluição. O ensaio foi realizado em triplicata e repetido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atividade antioxidante

A Tabela 1 apresenta os resultados das atividades antioxidantes. Para determinar se o extrato atua como antioxidante, se faz necessário utilizar mais de um método. Existem vários tipos de compostos antioxidantes, cada um com diferentes mecanismos de ação para proteger as células contra o estresse oxidativo. Portanto foram utilizados seis



métodos, contudo apenas quatro métodos demonstraram resultados positivos. Foram eles radical DPPH, cátion radical ABTS, quelante de cobre e ferro.

Tabela 1: Resultados da atividade antioxidante dos extratos de *C. lanatus*.

EXTRATOS	DPPH AA (%)	ABTS AA (%)	AQ Cu ²⁺ (%)	AQ Fe ²⁺ (%)
AcOEt:	47,41 ± 0,01 b	47,24 ± 0,09 c	11,07 ± 0,4 c	58,49 ± 0,02 a
EtOH	53,58 ± 0,02 a	76,17 ± 0,03 b	35,73 ± 0,2 a	55,47 ± 0,01 b
EtOH/H ₂ O	49,91 ± 0,03 b	79,39 ± 0,02 a	20,53 ± 0,01 b	37,80 ± 0,03 c

AA: Atividade antioxidante; **AQ:** Atividade quelante Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Skott-Knott.

A tabela acima indica que o extrato etanólico se destacou frente aos demais, pois conseguiu inibir em maior porcentagem o DPPH e o cobre (Cu), o nos demais mesmo estatisticamente inferior ao melhor extrato, apresentou proximidade numérica deste. No estudo realizado por HO *et al.*, 2018, a atividade antioxidante do extrato etanólico da casca da melancia demonstrou resultado de 73,19% de inibição.

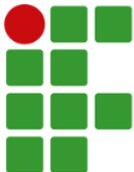
Atividade antimicrobiana

A Tabela 2 apresenta os resultados da atividade antimicrobiana dos diferentes extratos. Os resultados estão expressos em mg/mL, anteriormente apresenta-se o CIM e posteriormente o CBM (CIM/CBM).

Tabela 2: CIM/CBM em mg/mL dos extratos da espécie *C. lanatus*.

Microrganismo/extrato	Hex	AcOEt	EtOH	EtOH/H ₂ O
02	2/2	2/3	1/1	1/1
138	0,25/0,25	0,1/0,2	0,1/0,1	0,25/0,5
224	1/1	1/1	2/2	4/4
737	1/2	1/1	0,5/0,5	0,25/0,5
396	0,25/0,5	0,1/0,1	0,1/0,1	0,25/0,5

02: *Staphylococcus aureus*; **138:** *Enterococcus faecalis*; **224:** *Escherichia coli*; **737:** *Proteus mirabilis*; **396:** *Klebsiella pneumoniae*. **HEX:** Hexânico, **AcOEt:** acetato de etila, **EtOH:** etanólico, **EtOH/H₂O:** hidroalcolico.



Como mostrado na tabela supracitada, foram avaliados os quatro extratos obtidos da espécie *C. lanatus*, nas quatro polaridades distintas, dentre os extratos avaliados, todos apresentaram atividade uma vez que inibiram os cinco microrganismos.

Comparando todos os extratos pode-se inferir que os extratos mais polares foram mais ativos uma vez que no geral inibiram os microrganismos testados em concentração inferior comparados aos apolares, são eles os extratos EtOH e o hidroalcolico.

O extrato etanólico (EtOH) além de inibir todos os microrganismos em concentrações inferiores ainda se destacou inibindo dois microrganismos na concentração de 100 µg/mL que é considerada relevante para um extrato segundo a literatura. Também pode-se inferir que este extrato foi ativo tanto a bactérias gram-positivas como gram-negativas de forma indistinta. Um estudo segundo NEGLO *et al.*, 2021 avaliou atividade antimicrobiana do extrato metanólico da semente de melancia frente os microrganismos nas concentrações 4 mg/ml frente a bactéria *E. coli.*, 8 mg/ml frente a *E. faecalis* e 16 mg/ml frente a *S. aures*.

CONCLUSÃO

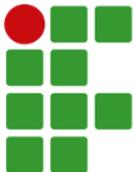
Neste estudo foram avaliadas as propriedades antioxidantes e antibacterianas dos extratos de diferentes polaridades das folhas da espécie *Citrullus lanatus* (melancia). Os resultados mostraram atividade antioxidante promissora em ensaios de DPPH, ABTS, quelante de cobre e ferro, indicando seu potencial como antioxidante.

Além disso, os extratos de folhas de melancia demonstraram inibição eficaz contra determinados microrganismos. Dentre os extratos testados destaca-se o etanólico que além de ser superior em dois métodos da atividade antioxidante também foi o que inibiu maior número de microrganismos em menor concentração logo apresentou menor CIM quando comparado aos demais.

REFERÊNCIAS

CAVIN, A. et al. Antioxidant and lipophilic constituents of *Tinospora crispa*. **Planta médica**, v. 64, n. 5, p. 393-396, 1998.

CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; TwentyEight Informational Supplement. CLSI document M100-S28. Wayne, Pa. CLSI, **Clinical and laboratory Standards Institute**, 2018.



DUBEY, S. et al. Aproveitamento da casca da melancia (*Citrullus lanatus*) em diversas preparações alimentícias: uma revisão. **Journal of Agricultural Science Food Resource**, v. 318, p. 1-3, 2021.

HO, Lee-Hoon *et al.* Efeito de solventes de extração e condições de secagem no teor de fenólicos totais e propriedades antioxidantes da casca de melancia em pó. **Sains Malays**, v. 47, n. 47, pág. 99-107, 2018.

KIST, B. B. et al. Anuário Brasileiro de Horti & Fruti 2022. **Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz**, p. 83-85, 2022.

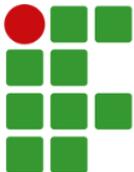
MANDIZVO, T. et al. Potencial da melancia cidra para melhorar a diversificação das culturas e reduzir os impactos negativos das mudanças climáticas. **Sustentabilidade**, v. 13, n. 4, p. 2269, 2021.

NEGLO, D. et al. Atividades antioxidantes e antimicrobianas comparativas das cascas, casca, polpa e sementes do fruto da melancia (*Citrullus lanatus*). **Scientific Africano**, v. 11, p. e00582, 2021.

OSORIO, L. L. D. R. et al. O potencial de perdas e desperdícios agroalimentares selecionados para contribuir para uma economia circular: aplicações nas indústrias alimentar, cosmética e farmacêutica. **Moléculas**, v. 26, n. 2, p. 515, 2021.

RE, R. et al. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical. **Free Radical Biology and Medicine**, v. 26, p. 1231–1237, 1999.

SÁNCHEZ-VIOQUE, R. et al. Propriedades antioxidantes e quelantes de metais in vitro de corno, tépala e folha de açafão (*Crocus sativus L.*). **Culturas e Produtos Industriais**, v. 39, p. 149-153, 2012.



Eixo Temático: Análises físico-química e microbiológica de alimentos

ANÁLISE DE PH E ACIDEZ: SHELF LIFE DE IOGURTE PROBIÓTICO DE LEITE DE BÚFALA

*Camila Bianca Gomes Silva de Lima*¹; *Maria Wanessa Lopes da Silva Oliveira*¹;
*Pedro César Andrade do Nascimento*²; *Neila Mello dos Santos Cortez Barbosa*³;
*Margarida Angélica da Silva Vasconcelos*².

¹*Estudante do Curso de Nutrição – CCS – UFPE.*

²*Docente/pesquisador do Depto de Nutrição – CCS – UFPE.*

³*Docente/pesquisador do Depto de Engenharia de Alimentos – UFMT.*

E-mail: camila.gomeslima@ufpe.br

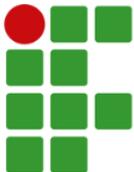
RESUMO

A composição nutricional de leites pode variar de acordo com a espécie mamífera produtora. O leite de búfala, quando comparado com o leite de vaca, apresenta em sua constituição uma alta concentração de macro e micronutrientes demonstrando um elevado potencial para o desenvolvimento de iogurtes devido à sua composição nutricional. O objetivo deste trabalho foi determinar a composição centesimal e análise de vida de prateleira do iogurte de leite de búfala durante o armazenamento. A elaboração consistiu na recepção do leite de búfala, pasteurização, resfriamento e por último recebeu a inoculação dos microrganismos específicos para produção e caracterização do iogurte probiótico, *Streptococcus salivarius ssp thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii ssp bulgaricus* e *Lactobacillus casei*. Foram realizadas análises de pH, acidez, tais resultados foram empregados no estudo do *shelf life*. O iogurte elaborado obteve pH de 4,62 e acidez de 1,29g (gramas de ácido láctico/100 ml). A análise de *shelf life* demonstrou a diminuição do pH e aumento da acidez, apresentando durabilidade dentro dos 42 dias de teste, mas com tendência a acidez excessiva. A partir dos resultados observa-se que o estudo foi satisfatório com obtenção de resultados dentro dos parâmetros da legislação brasileira e também próximos dos encontrados na literatura.

Palavras-chave: Composição nutricional; físico-químico; pós-acidificação.

INTRODUÇÃO

O leite é um alimento amplamente consumido e a sua composição nutricional pode variar de acordo com a espécie mamífera produtora, o leite de búfala, quando comparado com o leite de vaca, apresenta em sua constituição uma alta concentração de proteínas,



gorduras, lactose, vitaminas e minerais demonstrando um elevado potencial para o desenvolvimento de iogurtes devido às suas características nutricionais (Revers *et al.* 2016; Nascimento *et al.*, 2023).

No Brasil os iogurtes vêm atraindo diversos consumidores por ser um alimento com benefícios à saúde. Ainda assim, a categoria dos iogurtes probióticos, os fermentados com bactérias ácido lácticas (BAL), sendo necessárias o mínimo 10^7 UFC/g (Unidades Formadoras de Colônia/grama) são mais processados a partir do leite de vaca. Contudo, o leite de búfala apresenta uma composição mais concentrada dos macro e micronutrientes, que alteram a composição nutricional do iogurte produzido nos aspectos de viscosidade, textura, coloração e outros, além da diminuição de aditivos na elaboração. Demonstrando a importância deste produto como alternativa na produção de iogurtes probióticos (Batista *et al.*, 2020; Brasil, 2007; Silva, T. M. S. *et al.*, 2020).

Visto isso, o objetivo deste trabalho foi determinar a composição centesimal e análise de vida de prateleira do iogurte de leite de búfala durante o armazenamento.

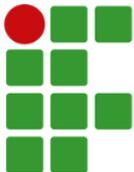
METODOLOGIA

As análises foram realizadas no Laboratório de Experimentação e Análises de Alimentos – LEAAL, do Departamento de Nutrição – CCS/UFPE e no Laboratório de Origem Animal – Leites, do Departamento de Engenharia Química – DEQ/UFPE.

O leite de búfala utilizado no projeto foi adquirido junto à indústria leiteira Mussurepe, do município de Paudalho-PE. A cultura bacteriana starter (*Streptococcus salivarius ssp. thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*) e a probiótica (*Lactobacillus casei*), foram obtidas de forma comercial.

A metodologia utilizada na elaboração dos iogurtes foi a proposta por Fidelis *et al.* (2020), adaptada. Na elaboração, o leite de búfala foi devidamente recepcionado, adicionado de 8% de sacarose e realizado um tratamento térmico, sendo aquecido para atingir em torno de 90°C a 95°C durante 10 minutos, sendo aferida a temperatura por termômetro a laser no centro da mistura aquecida.

Após isso, a mistura foi resfriada até atingir a temperatura ideal para inoculação (45°C) e acrescentou-se as culturas bacterianas *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, na produção do iogurte controle e para a produção do iogurte probiótico houve o acréscimo do *Lactobacillus casei*.



Em seguida, os leites inoculados foram armazenados em recipientes estéreis de vidro e colocados em estufa bacteriológica (Fanem®) para realizar a fermentação com a temperatura em torno de 45°C por aproximadamente 4 horas. Foram realizadas análises para verificar os valores de pH e acidez durante a fermentação para determinar as características ideais do iogurte e quando atingido os valores ideais os iogurtes foram removidos da estufa e armazenados sob refrigeração a 5°C para interromper a fermentação.

A determinação do pH nas amostras foi realizada por leitura direta utilizando-se potenciômetro de bancada da marca MS Tecnoyon do modelo mPA-210. A composição centesimal do iogurte probiótico foi determinada de acordo com os métodos analíticos do Instituto Adolfo Lutz (2008). Além disso, analisou-se também o tempo de vida de prateleira de acordo com os valores de pH e acidez titulável durante os dias 1, 7, 14, 21, 28, 35 e 42 de armazenamento. Todas as análises foram realizadas em duplicata.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na elaboração do iogurte probiótico de leite de búfala, foram realizadas análises de pH e de acidez durante a fermentação do iogurte. Na Tabela 1, pode ser observada a relação do tempo de fermentação com os valores de pH e de acidez.

Tabela 1. Relação do tempo de fermentação com os valores de pH e de acidez titulável.

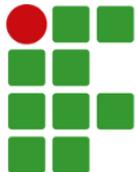
Produto	Tempo (minutos)	Acidez (g/100mL)*	pH
Iogurte probiótico	270	0,66	5,1

*Gramas de ácido lático em 100mL.

Fonte: A autoria própria.

As análises de pH e acidez no iogurte ocorreram até atingir os valores próximos de pH 4,6 e acidez 0,6 g de ácido lático (Brasil, 2007). O iogurte foi elaborado em 4 horas e 30 minutos e obteve valores próximos da referência, pH 5,1 e acidez 0,66 g de ácido lático.

Apesar de não alcançar o valor de pH esperado na elaboração, referente a tabela 1, foram consideradas as características organolépticas do iogurte, como textura, viscosidade, aroma e a determinação da acidez para constatar se o produto estava finalizado, porque nesse caso os valores esperados do iogurte em aspecto físico-químico podem possuir alterações pelo tipo do leite (bubalino) e a cultura utilizada, que nesse caso



apresenta o acréscimo do microrganismo probiótico, *Lactobacillus casei* (Silva; Ueno, 2013).

A composição centesimal do iogurte está apresentada na Tabela 2. Os níveis de pH e acidez estão dentro dos limites exigidos pela regulamentação de iogurtes.

Tabela 2. Composição centesimal do iogurte probiótico.

Análises	pH	Acidez (g/100ml)*	Umidade (%)	Cinzas	Proteínas (g/100ml)	Gordura (g/100mL)	Carboidratos (g/100 mL)	Calorias (Kcal/100 mL)
Resultado	4,62	1,29	75,43	0,75	3,64	7,55	12,63	133

*Gramas de ácido láctico/100 mL.

Fonte: Autoria própria.

Durante a análise do tempo de vida de prateleira do iogurte, é importante avaliar a preservação das características esperadas do produto. Na Tabela 3 é possível observar que houve uma diminuição do pH e aumento da acidez ao longo do tempo, apresentando durabilidade dentro dos 42 dias de teste, mas com tendência a acidez excessiva podendo ocasionar a redução do *shelf life*.

Tabela 3. Análise de pH e acidez do iogurte para avaliação de vida de prateleira.

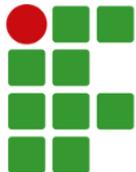
Dias	Iogurtes			
	Controle*	Probiótico**		
	pH	Acidez	pH	Acidez
1°	4,88	0,90	4,62	1,16
7°	4,56	1,03	4,36	1,41
14°	4,32	1,04	4,19	1,05
21°	4,33	1,04	4,22	1,05
28°	4,47	1,31	4,33	1,20
35°	4,44	1,10	4,34	1,23
42°	4,31	1,40	4,17	1,20

*Culturas lácticas: *Streptococcus salivarius ssp thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii spp bulgaricus*;

**Culturas lácticas: *Streptococcus salivarius ssp thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii spp bulgaricus* e *Lactobacillus casei*.

Fonte: Autoria própria.

A baixa acidez (pH > 4,6) é um efeito indesejável pois dificulta a formação do iogurte. Por outro lado, uma elevada acidez (pH < 4,0) ocasiona o desmoramento do produto após finalização. Ambos acontecimentos indicam falha no processo de



fabricação, sendo um efeito indesejável que prejudica a vida útil do produto (Silva, L. C. *et al.* 2012).

A variação da acidez é chamada de pós-acidificação, em que o iogurte, mesmo armazenado sob refrigeração ($\leq 10^{\circ}\text{C}$), continua fermentando lentamente. Essa é uma alteração esperada (em níveis baixos) justamente pela presença da bactéria *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, utilizada na elaboração dos iogurtes da pesquisa (Bortoluzzi, *et al.* 2014; Menezes, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O iogurte elaborado apresentou os parâmetros esperados para o produto quanto aos níveis de pH e acidez, de acordo com a legislação brasileira e nas evidências encontradas na literatura. Na análise de *shelf life* foi possível demonstrar uma boa vida de prateleira pela permanência do iogurte dentro das recomendações durante os 42 dias.

Contudo, uma análise mais factível para simulação da tendência da vida útil do iogurte, poderá descrever com precisão o tempo de prateleira. Sendo assim, mais estudos são necessários para avaliar melhores condições para estender o *shelf life* do produto. Além disso, no Brasil, não há legislação específica para iogurtes de leite de búfala, desta forma são cruciais mais estudos para definir uma referência padronizada e específica.

REFERÊNCIAS

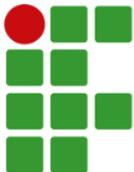
BATISTA, R. V. *et al.* Desenvolvimento de iogurte tipo “sundae” sabor jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg) com adição de fibras. **Research, Society and Development**, v. 9, n.9, e214996662, 2020. ISSN 2525-3409. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.6662>.

BORTOLUZZI *et al.* Caracterização microbiológica, físico-química e sensorial de iogurtes comerciais com polpa de ameixa. **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos**, v. 5, n. 1, p. 9–18, out. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de leites fermentados. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 46. **Diário Oficial da União**, Brasília, de 23 de outubro de 2007, nº 205, Seção 1, pág. 4-7.

FIDELIS, J. C. F. *et al.* IOGURTE NATURAL DESNATADO ADICIONADO DE INULINA. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 08, n. 02 suplemento: p.1478-1487, 2014. ISSN: 1981-3686. D.O.I. 10.3895/S1981-36862014000200003S1.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.



MENEZES, M. U. F. O. et al. Viability of *Lactobacillus acidophilus* in whole goat milk yogurt during fermentation and storage stages: a predictive modeling study. **Food Science And Technology**, [S.L.], v. 42, p. 50922, 2022.

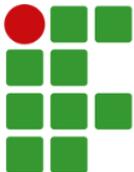
NASCIMENTO, A. J. S. et al. Bubalinocultura no Brasil: principais raças, características e importância ao agronegócio. **PEER REVIEW**, Vol. 5, Nº 3, 2023. DOI: 10.53660/193.prw213. ISSN: 1541-1389.

REVERS, L. M. et al. Obtenção e caracterização de iogurtes elaborados com leites de ovelha e de vaca. **Revista Ceres**, v. 63, n. 6, p. 747–753, nov. 2016.

SILVA, A. B. N.; UENO, M. Avaliação da viabilidade das bactérias lácticas e variação da acidez titulável em iogurtes com sabor de frutas. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, [S.l.], v. 68, n. 390, p. 20-25, dez. 2013.

SILVA, L. C. et al. Aspectos microbiológicos, pH e acidez de iogurtes de produção caseira comparados aos industrializados da região de Santa Maria – RS. **Revista Disciplinarum Scientia**, Série Ciências da Saúde, v. 13, n. 1, p. 111-120, Santa Maria, 2012.

SILVA, T.M.S. et al. Buffalo milk increases viability and resistance of probiotic bacteria in dairy beverages under in vitro simulated gastrointestinal conditions. **Journal Of Dairy Science**, [S.L.], v. 103, n. 9, p. 7890-7897, set. 2020.



Eixo Temático: Análises físico-química e microbiológica de alimentos

VIABILIDADE DE BACTÉRIAS ÁCIDO LÁTICAS EM IOGURTE PROBIÓTICO PRODUZIDO A PARTIR DE LEITE DE BÚFALA

Maria Wanessa Lopes da Silva Oliveira ¹, Camila Bianca Gomes Silva de Lima¹; Pedro César Andrade do Nascimento²; Neila Mello dos Santos Cortez Barbosa³; Margarida Angélica da Silva Vasconcelos².

¹ Estudante do Curso de Nutrição – CCS – UFPE;

² Docente/pesquisador do Depto de Nutrição – CCS – UFPE;

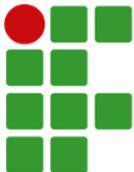
³ Docente/pesquisador do Depto de Engenharia de Alimentos - UFMT.

wanessa.lopes@ufpe.br

RESUMO

As bactérias ácido-láticas apresentam inúmeros benefícios ao organismo e no ramo industrial são interessantes, pois são capazes de reduzir o crescimento de microrganismos patogênicos no produto. Por outro lado, tem-se o ramo da criação de búfalos que ainda é pouco explorado, sendo assim, apresenta-se com grande potencial econômico. Com isso, o objetivo do projeto foi desenvolver um iogurte probiótico de búfala e avaliar os parâmetros microbiológicos. Para isso, foi recebido leite de búfala, pasteurizado, resfriado e inoculado com microrganismos específicos para caracterização do iogurte probiótico: *Streptococcus salivarius ssp thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii ssp bulgaricus* (controle); e adição de *Lactobacillus casei* (probiótico). A verificação da qualidade foi realizada através de análises microbiológicas de coliformes totais, *Salmonella sp.*, bolores e leveduras. Para estudar o prazo de validade, foram utilizadas contagens de bactérias lácticas. Durante o tempo de armazenamento, foi observada uma diminuição no número de células viáveis de bactérias lácticas. Contudo, o produto manteve-se dentro dos parâmetros para ser considerado com propriedades probióticas e seguro segundo análises de microrganismos contaminantes.

Palavras-chave: derivado lácteo; leite bubalino; qualidade microbiológica.



INTRODUÇÃO

O iogurte é um produto láctico fruto da ação das bactérias *Streptococcus salivarius ssp thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii ssp bulgaricus*. Entretanto, pode conter outras bactérias ácido-láticas, a exemplo de microrganismos probióticos. Sendo um produto de alta aceitação no Brasil e sua produção demonstra-se bastante rentável devido ao baixo custo e alto rendimento (Farrara,1975). Com contribuição nutricional importante como: estímulo ao sistema imunológico, auxílio na restauração da microbiota intestinal e prevenção de alergias.

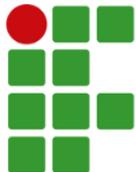
O leite de búfala se apresenta como uma inovação na área da indústria alimentícia, visto que, carecem de estudos que utilizem o leite de búfala para produção dos derivados (Menezes, 2022). O leite bubalino possui valores nutricionais maiores que o leite de vaca, tornando-se uma opção de alimento calórico-protéico importante (Cunha neto, 2003; Verruma, 1994). O objetivo deste projeto foi avaliar a viabilidade de bactérias ácido-láticas na elaboração de um iogurte probiótico bubalino. Sugere-se que o produto apresente decréscimo da contagem de bactérias ácido-láticas durante o período de armazenamento.

METODOLOGIA

As análises foram executadas no Laboratório de Origem Anima 1 – Leites, do Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Pernambuco (DEQ-UFPE). A matéria-prima, o leite de búfala, foi adquirido de uma indústria leiteira, localizada no município de Paudalho-PE.

A cultura starter de *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* foi obtida de Sacco Brasil e a cultura probiótica de *Lactobacillus casei* foi obtida de Probiotical Italia. Os iogurtes bubalinos foram produzidos segundo a metodologia descrita por Menezes *et al.* (2022), com adaptações. Assim, o leite de búfala integral foi obtido de forma in natura seguido de pasteurização lenta ($80^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 30 minutos) do leite logo após a coleta na indústria fornecedora. Posteriormente aplicou-se o resfriamento em recipientes com água e gelo, até atingir a temperatura de $44^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Logo após, as culturas starter (*Streptococcus salivarius ssp. thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*) e probiótica (*Lactobacillus casei*) foram inoculadas, na proporção de 0,4 g/L e 0,1g/L, respectivamente.

Os leites bubalinos inoculados foram dispostos em jarras estéreis com 1 litro de volume e submetidos a fermentação em estufa bacteriológica (Fanem®) a $45^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por



aproximadamente 4 horas. Após atingir os valores adequados de pH e acidez, os iogurtes foram removidos da estufa e armazenados sob refrigeração a $4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ para interromper o processo fermentativo. Em seguida foram realizados o controle microbiológico e a análise da viabilidade das *L.casei* no período de 0, 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias de armazenamento sob refrigeração em duplicata.

A contagem seletiva de *L. casei* seguiu a metodologia descrita por Menezes *et al.* (2022) com adaptações. A técnica de semeadura em placa (pour plate) foi performada utilizando o meio de cultura ágar DeMan-Rogosa-Shape (ágar-MRS) (Merck®).

A preparação das amostras seguiu-se por diluição seriada com alíquotas de 1mL de cada diluição foram transferidas para placas de Petri e, aproximadamente, 20 mL de meio de cultura ágar-MRS foi derramado em cada placa, seguido de homogeneização. Após a solidificação dos meios, as placas foram incubadas em uma estufa BOD (Tecnal®), na ausência de oxigênio, a $37^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 72 horas.

A quantificação das colônias típicas da cultura probiótica foi realizada com o auxílio de um contador mecânico de colônias (Phoenix Lufesco®) e a concentração bacteriana expressa como log de unidades formadoras de colônia por mL de iogurte (log UFC/mL). Foram também avaliados após 1 dia de armazenamento sob refrigeração, a presença ou ausência de coliformes totais e termotolerantes (número mais provável – NMP), bolores e leveduras e *Salmonella spp* (Silva *et al.*, 2017). Os resultados foram expressos em UFC/mL de iogurte.

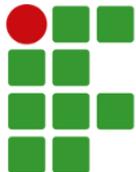
RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Tabela 1 estão demonstrados os resultados obtidos nas análises microbiológicas aplicadas para avaliação da segurança microbiológica do produto.

Tabela 1. Resultado das análises microbiológicas realizadas.

Análises Microbiológicas	Resultado obtido	m	M
Salmonella/25 mL	Ausente	Ausente	-
Coliformes totais	Ausente	3	10
Bolores e leveduras/mL	Ausente (*)	102	103

Fonte: autoria própria consoante IN 60 (2019).



Enquanto que a Tabela 2 apresenta os resultados da contagem de bactérias ácido-láticas. Nesse aspecto, nota-se decréscimo no total contabilizado de bactérias ácido-láticas.

Tabela 2. Análise da viabilidade de bactérias ácido láticas do iogurte probiótico em UFC/mL.

	0	7	14	21	28	35	42
Iogurte probiótico	$5,68 \times 10^2$	$1,89 \times 10^9$	$6,2 \times 10^6$	$1,27 \times 10^7$	$1,02 \times 10^7$	$8,1 \times 10^7$	$8,3 \times 10^6$

Fonte: autoria própria.

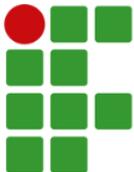
Os resultados negativos para coliformes totais e *Salmonella* sp. demonstram que a produção do iogurte se deu de forma adequada quanto às normas higiênico-sanitárias. Quanto ao resultado na análise de bolores e leveduras, ocorreu crescimento de microrganismo não identificável e inesperado para esta análise. Com isso, não foi possível contabilizar adequadamente o teste de bolores e leveduras.

A hipótese é de alguma contaminação durante o processo de armazenamento e manipulação do iogurte separado para realização das análises. A inoculação das bactérias foi realizada consoante a temperatura indicada, contudo foram necessárias algumas tentativas no projeto piloto para que se obtivesse uma mistura adequada sem separação das frações do leite.

Segundo Brasil (2007) para que um produto fermentado seja considerado probiótico, é necessário que se tenha no mínimo 10^6 UFC/mL do produto. O total de bactérias láticas tendem a decrescer com o avanço dos dias de armazenamento, tal fato foi comprovado com o experimento.

O período de shelf-life do produto demonstrou inicialmente baixo crescimento das bactérias ácido láticas, na semana seguinte há o crescimento exponencial das bactérias seguida de uma diminuição do total de bactérias contabilizadas.

Tal fato se dá por alterações no meio com o avanço do tempo de armazenamento do iogurte probiótico (Martin, 2002). Pois, as BAL possuem caráter heterofermentativo, assim, há formação de subprodutos que aceleram o processo de proteólise do iogurte, associado também com alteração na proporção de bactérias do meio, pH, acidez e período de armazenamento (Buriti e Saad, 2007; JAY, 2005).



CONCLUSÃO

O iogurte demonstra características microbiológicas que asseguram o consumo do produto. Contudo, não elimina a necessidade da aplicação de melhorias no processo produtivo, em relação à aplicação de metodologias de higienização dos equipamentos, utensílios e manipuladores visando a garantia da qualidade e segurança do produto final.

O crescimento de bactérias ácido-láticas diminui com o avanço do período de armazenamento, apesar disso, o iogurte se mantém dentro da referência para ser classificado como produto probiótico.

REFERÊNCIAS

AOAC International – Association of official analytical chemists. **Official methods of analysis (20^a Ed.)**. AOAC International, Rockville, MD, EUA, 2016.

BRASIL. (2007). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BR). Instrução Normativa (MAPA) Nº 46, de 23 de outubro de 2007. Adota o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados, anexo à presente Instrução Normativa. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 24 out. 2007. Seção 1(205):4-7.

BRASIL. (2019). Ministério da Saúde (BR). Instrução Normativa Número 60, de 23 de Dezembro de 2019. **Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília, DF, 23 dez. 2019. Seção 1 ed. 249. pg.: 133.

BURITI, F. C.; ISAY SAAD, S. M. Bactérias do grupo *Lactobacillus casei*: caracterização, viabilidade como probióticos em alimentos e sua importância para a saúde humana. **ALAN** [online]. 2007, vol.57, n.4, pp.373-380.

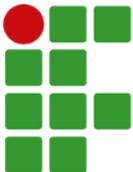
CUNHA NETO, O. C. **Avaliação do iogurte natural produzido com leite de búfala contendo diferentes níveis de gordura**. 2003. 71 p. Dissertação (Mestrado em Qualidade e Produtividade Animal) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2005.

FERRARA, B.; INTRIERI, F. Características e emprego do leite de búfala. **Zootecnia**, v. 13, n. 1, p. 25-50, 1975.

JAY, J. M. *Microbiologia dos Alimentos*. 6. ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2005., 711.

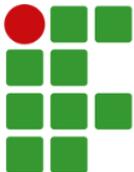
MARTIN, Adriana Furlan. Armazenamento do iogurte comercial e o efeito na proporção das bactérias lácticas. Piracicaba, 50 p., 2002.

MENEZES, M. U. F. O. et al. Viability of *Lactobacillus acidophilus* in whole goat milk yogurt during fermentation and storage stages: a predictive modeling study. **Food Science And Technology**, [S.L.], v. 42, p. 50922, 2022.



SILVA, F. A. et al. Effect of Isabel grape addition on the physicochemical, microbiological and sensory characteristics of probiotic goat milk yogurt. **Food & Function**, v. 7, p. 1-30, 2017.

VERRUMA, M. R. Análise Química do Leite de Búfala em Comparação ao Leite de Vaca. Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial. Departamento de Economia Doméstica - ESALQ/USP - Piracicaba,SP. 1994.



Eixo Temático: Análises físico-química e microbiológica de alimentos

EFEITO DA DIETA NOS PARÂMETROS FÍSICOS DA CARNE DE CORDEIROS EM DIFERENTES MÚSCULOS

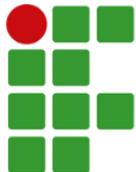
Matheus Rodrigues de Souza (Mestrando em Ciência Animal, Universidade Federal do Vale do São Francisco); Rodrigo Soares Junqueira (Doutor em Zootecnia, Ipê Agro); Luana Candelaria Ramos (Zootecnista, Universidade Federal do Vale do São Francisco); Patrícia Maria de França (Doutora em Nutrição de Ruminantes, Universidade Federal de Lavras); Raone Santos Tavares (Doutorando em Zootecnia- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia)

E-mail do autor principal: matheus.rodrigues.zootecnia@gmail.com

RESUMO

O estudo avaliou o impacto da inclusão de palma forrageira e vagem de algaroba na dieta de cordeiros, analisando suas influências nas características físicas de quatro diferentes músculos (*Longissimus lomborum*, *Triceps Brachii*, *Semimenbranosus* e *Biceps femoris*). Conduzido no Núcleo de Ensaios Nutricionais de Ovinos e Caprinos e no Laboratório de Forragicultura e Pastagens da UESB, o experimento utilizou 25 cordeiros machos não castrados da raça ½ Dorper x ½ Santa Inês. Os tratamentos variaram nas proporções de feno de Tifton 85, vagem de algaroba triturada, palma forrageira picada e concentrado. As análises físicas incluíram perda de peso por cocção, força de cisalhamento, capacidade de retenção de água e potencial hidrogeniônico. Os resultados indicaram que a inclusão desses ingredientes na dieta não melhorou as características físicas da carne. As melhores características foram observadas nos músculos Semimenbranosos e Biceps femoris. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, e as médias foram comparadas usando contrastes ortogonais. Conclui-se que, embora a composição bromatológica da palma forrageira e vagem de algaroba seja nutricionalmente rica, sua inclusão na dieta de cordeiros não resultou em melhorias significativas nas propriedades físicas da carne, destacando a importância de investigações mais aprofundadas nesse contexto.

Palavras-chave: Algaroba; Nutrição; Ovinocultura; Palma Forrageira; Pequenos Ruminantes.



INTRODUÇÃO

No Brasil tem-se a sazonalidade na produção de forragem, assim como, ocorre variação na composição química das forragens no período da seca. O Nordeste brasileiro é uma região que apresenta uma irregularidade bastante acentuada na distribuição de chuvas e isso reflete negativamente na produção de forragens.

A algarobeira (*Prosopis juliflora*) foi introduzida no nordeste brasileiro e obteve sucesso em sua adaptação. A algaroba consegue se manter vigorosa na época seca do ano, frutificando na entressafra da maioria das forrageiras que servem de base na alimentação dos rebanhos (Braga et al., 2009). Assim como, a palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) que é uma cultura bastante adaptada às condições adversas do semiárido do Nordeste do Brasil, principalmente no que concerne à distribuição irregular das chuvas.

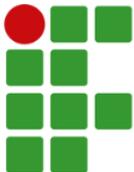
O presente estudo teve como objetivo investigar o impacto da inclusão de palma forrageira e vagem de algaroba na alimentação de ovinos, analisando sua influência sobre as características físicas em quatro diferentes músculos: *Longissimus lomborum*, *Triceps Brachii*, *Semimenbranosus* e *Biceps femoris*.

METODOLOGIA

Os procedimentos experimentais foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa Animal (Nº 25) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus de Itapetinga, Bahia. O experimento foi conduzido no núcleo de Ensaios Nutricionais de Ovinos e Caprinos - ENOC, na Unidade Experimental de Caprinos e Ovinos - UECO, e no Laboratório de Forragicultura e Pastagens da UESB.

Utilizou-se um total de 25 cordeiros sendo meio sangue Dorper × Santa Inês, machos não castrados, desmamados aos 90 dias, com peso corporal médio inicial (PCMI) de 20 ± 2 kg. Os animais foram alojados de forma aleatória em baias individuais de 1,5m × 1,0m, providas de comedouros e bebedouros, durante um período de adaptação de 14 dias, onde foram identificados com brincos e vermifugados.

Os tratamentos foram designados com base na inclusão dos ingredientes na dieta: feno de Tifton 85 (FT), vagem de algaroba triturada (VA) ou palma forrageira picada (PF) e concentrado (C), em diferentes proporções: T1 (controle) - 50% FT + 50% C; T2 - 30% FT + 40% VA + 30% C; T3 - 50% FT + 20% VA + 30% C; T4 - 30% FT + 40% PF + 30% C e T5 - 50% FT + 20% PF + 30% C. As exigências nutricionais foram calculadas conforme o NRC (2007) para um ganho de peso corporal médio diário (GPCM) de 0,2



kg. O período de confinamento foi de 90 dias, com fornecimento de dieta duas vezes ao dia, nos horários das 07h00 e 15h00. Durante o confinamento, os cordeiros tinham acesso livre a água limpa *ad libitum*.

O abate dos ovinos seguiu as normativas do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL, 2008). Os músculos foram retirados da meia carcaça direita e pesados. Após armazenamento a -10°C , os músculos foram descongelados a 4°C por 12 horas para análises físicas.

As análises incluíram perda de peso por cocção (PPC), força de cisalhamento (FC), capacidade de retenção de água (CRA) e potencial hidrogeniônico (pH). A PPC foi obtida de acordo com Duckett et al. (1998). A FC por meio do texturômetro CT3 Texture Analyser Brookfield da Braseq, com lâmina Warner Bratzler. A CRA foi determinada conforme Nakamura e Katoh (1985), e o pH medido com um peagâmetro de bancada da marca Quimis 0400MT.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, e os valores médios foram comparados por meio de contrastes ortogonais, adotando-se o nível de significância de 5% e utilizando-se o pacote estatístico Statistical Analyses System (SAS, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A PPC dos músculos dos cordeiros alimentados com a dieta de 20% de PF foi inferior aos demais tratamentos ($p=0,0001$). Provavelmente, este fato tenha relação com o elevado pH dos músculos (6,35) dos cordeiros alimentados com essa dieta (Tabela 01).

A CRA diferiu entre as dietas fornecidas ($p=0,0001$) nos músculos *Longissimus lumborum*, *Triceps brachii*, *Semimembranosus* e *Biceps femoris* dos cordeiros Dorper \times Santa Inês, sendo maior CRA com a dieta controle, seguida da dieta com inclusão de 20% de PF e 40% de VA, com valores de 0,46, 0,45 e 0,44%, respectivamente (Tabela 01), justificado pelos semelhantes contrastes encontrados para pH. Os músculos com maiores valores de pH tendem a ter uma maior CRA.

A CRA foi menor quando o pH esteve entre 5,2 a 5,3, isso porque, é o ponto isoelétrico da maioria das proteínas musculares, sendo essa diminuição causada pela formação do ácido lático e queda acentuada do pH post mortem (ROÇA, 2012). As carnes com menor de CRA são pouco firmes e as de alta CRA ($\text{pH} > 5,8$) tendem a ser enrijecidas (FELÍCIO, 1999).

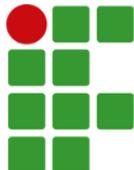


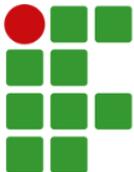
Tabela 2. Parâmetros físicos de diferentes músculos sob diferentes dietas em cordeiros.

Parâmetros Físico- Químicos	Músculos	Tratamento					ContrastePr > F
		D1	D2	D3	D4	D5	
CRA (%)	TB	0,46	0,45	0,43	0,41	0,48	C4 (*)
	LL	0,43	0,43	0,41	0,41	0,43	C2 (*) C4(*)
	SM	0,49	0,46	0,43	0,42	0,44	C2 (*)
	BF	0,43	0,44	0,43	0,44	0,45	ns
Média Geral		0,46	0,44	0,43	0,42	0,45	C1 (*) C3 (*) C4 (*)
pH	TB	5,98	6,05	5,88	6,01	6,08	Ns
	LL	5,60	5,66	5,64	5,70	6,40	C2 (*) C4(*)
	SM	5,87	6,00	5,77	6,18	6,68	C2 (*) C4(*)
	BF	5,82	5,99	5,80	6,08	6,25	C2 (*)
Média Geral		5,82	5,92	5,77	5,99	6,35	C1 (*) C2 (*) C3 (*) C4 (*)
PPC (%)	TB	32,39	36,89	32,39	34,86	31,02	Ns
	LL	33,86	37,08	32,33	35,21	24,82	C2 (*) C4(*)
	SM	36,00	38,11	36,35	31,23	26,72	C2 (*) C4(*)
	BF	37,26	40,41	36,96	37,26	32,07	C2 (*)
Média Geral		34,88	38,12	34,51	34,64	28,66	C2 (*) C3 (*) C4 (*)
FC (N)	TB	4,52	4,42	4,22	4,72	5,08	C2 (*)
	LL	4,33	4,63	4,62	4,82	4,60	Ns
	SM	3,47	4,02	4,52	4,10	4,26	C1 (*)
	BF	3,88	3,94	4,29	4,61	4,38	Ns
Média Geral		4,05	4,25	4,41	4,56	4,58	C1 (*) C2 (*)

D1: 50% feno de tifton e 50% concentrado; D2: 30% feno de tifton + 40% vagem de algaroba + 30% concentrado; D3: 50% feno de tifton + 20% vagem de algaroba + 30% concentrado; D4: 30% feno de tifton + 40% palma forrageira + 30% concentrado; D5: 50% feno de tifton + 20% palma forrageira + 30% concentrado. TB: *Triceps Brachii*; LL: *Longissimus lomborum*; SM: *Semimembranosus*; BF: *Biceps femoris*. CRA: capacidade de retenção de água; pH: potencial hidrogeniônico; PPC: perda de peso por cocção e FC: força de cisalhamento. TRAT: Tratamento; MUSC: músculo. ns: contraste não significativo e (*) contraste significativo em nível de 5% de probabilidade. C1 (D1 vs D2, D3, D4 e D5); C2 (D2 e D3 vs D4 e D5); C3 (D2 vs D3) e C4 (D4 vs D5); Epm: erro padrão da média. Pr > F: probabilidade obtida do estudo de parcela subdividida no espaço.

Os músculos *Triceps brachii* e *Semimembranosus* apresentaram a maior média de CRA, isso pode ser explicado, com a posição anatômica do músculo, ou seja, a função do músculo, sendo aqueles que exercem maior atividade tendem a ter uma maior CRA.

A inclusão da VA ou PF elevou o pH dos músculos *Longissimus lomborum*, *Semimembranosus* e o *Biceps femoris* ($p=0,0001$). As dietas com PF obtiveram valores de pH de 6,40, 6,68 e 6,25, respectivamente, valores acima da faixa ideal, que varia de 5,6 a 5,9. Houve interação ($p=0,0080$) entre tratamentos e tipo de músculo, em que cordeiros Dorper × Santa Inês, alimentados com a dieta padrão, apresentaram valor médio de pH



de 5,82, enquanto que os alimentados com 40 e 20% de PF apresentaram valores médios de 5,99 e 6,35, respectivamente. O pH dos músculos *Triceps brachii* e *Semimembranosus* foi igual e superior a 6,0, respectivamente. Podendo ser justificados por eles serem músculos mais ativos e, conseqüentemente, com uma menor reserva de glicogênio, causando uma menor redução no pH, ou por esses músculos estarem mais expostos à redução de temperatura devido à menor cobertura de gordura sobre eles.

Os músculos da dieta controle apresentou FC de 4,05 N, mais macia que os demais tratamentos. Assim como, houve diferença na FC para os músculos dos cordeiros alimentados com VA ou PF, animais alimentados com PF tendem a ter uma carne de maior dureza. Isso pode ser justificado pelo fato dos músculos dos cordeiros alimentados com 40% de VA terem apresentado maior quantidade de extrato etéreo e elevado a média do contraste da VA, sabe-se que a gordura auxilia na maciez da carne.

As FC menores foram encontradas para os músculos *Semimembranosos* e *Biceps femoris*, 4,07 N e 4,22 N, respectivamente, justificado pela localização anatômica desses músculos na carcaça, que se encontram na perna, e são constituintes dos considerados cortes nobres.

CONCLUSÃO

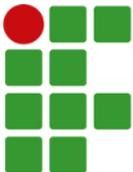
A inclusão da palma forrageira e vagem de algaroba na dieta dos ovinos cruzados de Dorper×Santa Inês resultou em características físicas da carne menos desejáveis. A localização anatômica do músculo demonstrou um impacto significativo nas características físicas da carne, com os valores mais favoráveis observados nos músculos *Semimembranosos* e *Biceps femoris*.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, D. K. B., FERREIRA, M. A., VÉRAS, A. S. C., WANDERLEY, W. L., SILVA, L. E., CARVALHO, F. F. R., ALVES, K. S., MELO, W. S. Digestibilidade e absorção aparentes em vacas da raça holandesa alimentadas com palma forrageira (*Opuntia ficus-indica mill*) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) *moench*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 5, 2002.

BRAGA, A. P. Composição química e digestibilidade da vagem de algarobeira (*Prosopis juliflora*, (SW) submetida a diferentes tratamentos térmicos. **Revista Caatinga**, v.22, n.1, p 257-263, 2009.

BRASIL. **Regulamento da Inspeção Industrial Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2008.



DUCKETT, S. K., KLEIN, T. A., LECKIE, R. K., THORNGATE, J. H., BUSBOOM, J. R., SNOWDER, G. D. Effect of freezing on calpastatin activity and tenderness of callipyge lamb. **Journal of Animal Science**, v.76, n.7, p.1869-1874, 1998.

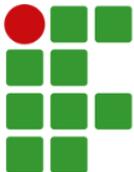
FELÍCIO, P. E. Qualidade da carne bovina: características físicas e organolépticas. In: Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.89-97,1999.

NAKAMURA, M.; KATOH, K. Influence of thawing on several properties of rabbit meat. **Bulletim of Ishka Prefecture College of Agruculture**, v.11, p.45-49, 1985.

NRC. **National Research Council. Nutrients requirements of sheep**. Washington: National Academies Press, 2007. 362p.

ROÇA, R. O. **Propriedades da Carne**. Botucatu, SP: UNESP/Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, (200-b). Disponível em: <http://puers.campus2.br/~thompson/tpoa-carne/roca107.PDF>. Acesso em 15/10/2023.

SILVA, S. A. Estudo termogravimétrico e calorimétrico da algaroba. **Química Nova**, v.24, n.4, p.460–464, 2001.



Eixo Temático: Análises físico-química e microbiológica de alimentos

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA EM PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO PRÓXIMOS AO TÉRMINO DA VIDA ÚTIL

Cristina Colling Fockink, Fernando Oliviecki, Tainara Biavatti, Greici Bergamo
Instituto Federal do Rio Grande do Sul - IFRS - Campus Erechim
cristinacollingfockink2306@gmail.com

RESUMO

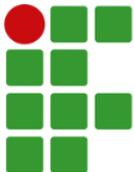
O tempo de vida de prateleira de um produto ou “*shelf life*” é um termo utilizado para se referir a validade de um produto, ou seja, o período em que pode ser consumido com segurança. Nesse sentido, o presente estudo avaliou quatro amostras de produtos de panificação próximos a data de vencimento a fim de verificar a sua qualidade microbiológica. Para tanto, as amostras foram coletadas no dia em que foram fabricadas, armazenadas segundo a indicação do fabricante e, no último dia de vida útil, foram submetidas às análises de bolores e leveduras, mesófilos totais e enterobactérias. De acordo com a legislação brasileira em vigor, duas amostras se apresentaram fora dos limites estabelecidos, podendo ser consideradas impróprias para o consumo. Esse estudo explicitou a importância de realizar um “*shelf life*” adequado, para que os produtos cheguem até o consumidor final aptos para o consumo, com a sua qualidade microbiológica e sensorial íntegras.

Palavras-chave: Enterobactérias; Contagem de Mesófilos; Bolores e Leveduras.

INTRODUÇÃO

Tempo de vida de prateleira, ou do inglês “*shelf life*”, é o termo utilizado para designar a vida útil de um determinado produto. Para determinar esse período, é realizado um acompanhamento para comprovar a estabilidade sensorial, físico-química e microbiológica, onde o produto deverá manter as suas características até o último dia identificado em sua embalagem (Moura, 2007).

Cabe às empresas produtoras de alimentos determinar o tempo de vida útil de seus produtos, assegurando que, dentro desse período, estarão aptos para o consumo. Assim, a precisão na especificação da data de validade é uma responsabilidade importante e que visa, principalmente, proteger a saúde dos consumidores (Mapa, 2005).



Diante da importância da correta determinação da vida útil dos alimentos, este trabalho teve como objetivo investigar a qualidade microbiológica de produtos de panificação no seu último dia de vida útil.

METODOLOGIA

Para realização do estudo foram coletadas quatro amostras de produtos de panificação (pão sírio, bolinho de aipim, cuca alemã recheada com coco e pão de cachorro quente) no dia em que foram fabricadas em um estabelecimento comercial localizado na cidade de Caxias do Sul - Rio Grande do Sul.

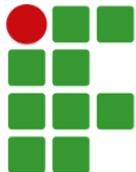
Essas amostras foram mantidas de acordo com as instruções do fabricante, a temperatura ambiente, até o último dia do prazo de validade, quando as análises microbiológicas foram realizadas.

As análises microbiológicas foram realizadas por meio da realização da diluição inicial, que consistiu na pesagem de 25 gramas de amostra, em uma balança analítica, com posterior adição de 225 mL de água peptonada 0,1%. Após esse processo, a amostra foi homogeneizada durante 60 segundos no stomacher.

Para realizar a contagem de microrganismos mesófilos, utilizou-se a metodologia segundo Silva et al. (2021). A partir da diluição inicial, efetuou-se mais duas diluições em solução salina 0,1%. Para cada uma das diluições, alíquotas de 1 mL foram distribuídas em placas de Petri estéreis e, após esse período, adicionou-se aproximadamente 20 mL de ágar PCA (ágar padrão para contagem, do inglês “*Plate Count Agar*”) - liquefeito. Em seguida, ágar e inóculo foram homogeneizados adequadamente e, após completa solidificação, as placas foram incubadas de modo invertido a $35 \pm 1^\circ\text{C}$ por 48 horas.

A contagem de enterobactérias foi realizada de acordo com Kornacki e Johnson (2001), utilizando placas de Petrifilm EB 3M®. A partir da diluição inicial, 1 mL da amostra foi inoculado na placa, as quais foram incubadas a $35 \pm 1^\circ\text{C}$ durante 24 ± 3 h.

Para contagem de bolores e leveduras foi adotada a metodologia preconizada por Silva et al. (2021). A partir da diluição inicial, 0,1 mL de amostra foram inoculadas em placas contendo ágar BDA (ágar batata dextrose). Com auxílio da alça de drigalski, o inóculo foi espalhado e as placas foram incubadas sem inverter na temperatura de 25 a 30 °C por 3 a 7 dias.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas realizadas nas amostras de produtos de panificação próximas à data de vencimento estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Resultado das análises microbiológicas de produtos de panificação próximos a data de vencimento.

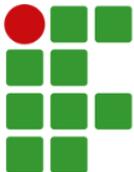
Parâmetros/Ensaio	Bolinho de Aipim (UFC.g-1)	Pão de Cachorro Quente (UFC.g-1)	Pão Sírio (UFC.g-1)	Cuca alemã (UFC.g-1)
Contagem de Mesófilos	$2,9 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^1$	$6,4 \times 10^4$	$1,57 \times 10^4$
Enterobactérias	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$6,4 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^1$
Bolores e Leveduras	$4,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$	$1,3 \times 10^4$	$9,82 \times 10^4$ “est”

UFC.g - Unidades formadoras de colônias por grama de amostra. “est”: resultado estimado.

Avaliando os resultados demonstrados na Tabela 1, é possível perceber que as menores contagens de mesófilos totais foram observadas para a amostra de pão de cachorro quente (abaixo do limite de detecção do método, $<1,0 \times 10^1$ UFC.g⁻¹). Para enterobactérias, apenas o pão sírio apresentou contagem significativa ($6,4 \times 10^5$ UFC.g⁻¹) e as demais amostras apresentaram-se abaixo do limite de detecção do método ($<1,0 \times 10^1$ UFC.g⁻¹). Para bolores e leveduras, todas as amostras apresentaram contagens, que variaram de $3,0 \times 10^2$ a $9,82 \times 10^4$ UFC.g⁻¹.

A amostra de pão sírio obteve as maiores contagens de enterobactérias e mesófilos totais ($6,4 \times 10^5$ UFC.g⁻¹ e $6,4 \times 10^4$ UFC.g⁻¹; respectivamente). Já a amostra de cuca alemã recheada com coco obteve a maior contagem de bolores e leveduras ($9,82 \times 10^4$ UFC.g⁻¹).

De acordo com os valores de referência preconizados pela Instrução Normativa - IN n. 161, de 1 de julho de 2022 (Brasil, 2022), as amostras de cuca alemã recheada com coco e a de pão sírio apresentaram-se fora do limite para bolores e leveduras, enquadrando esses produtos como impróprios para o consumo. Os fungos e as leveduras de origem alimentar podem desencadear reações alérgicas. Especialmente no que diz respeito aos



bolores, alguns podem produzir metabólitos tóxicos e causar doenças aos seres humanos (Campana, Geromel e Fazio, 2020; Silva et al. 2021).

Por representar um amplo número de bactérias, serem facilmente destruídas em altas temperaturas ou por agentes sanitizantes, as enterobactérias têm sido utilizadas como um possível indicador de qualidade higiênico-sanitário e de microrganismos patogênicos (Silva et al, 2021). Embora a legislação não preveja a análise desse grupo bacteriano para produtos de panificação, a quantidade de enterobactérias presentes no pão sírio, $6,4 \times 10^5$ UFC.g⁻¹, pode indicar graves falhas relacionadas a sua fabricação e até a presença de microrganismos patógenos.

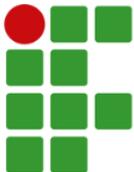
De mesmo modo, a análise de microrganismos mesófilos compreende uma vasta gama de microrganismos, os quais possuem temperatura ótima de crescimento em torno de 35°C (Silva et al, 2021). Altas contagens desses microrganismos podem indicar falhas nas condições higiênico-sanitárias. Por esse motivo, para alguns alimentos específicos, a legislação brasileira preconiza limites máximos desse grupo de microbianos, como é o caso de produtos lácteos em pó e cacau em pó, que não devem exceder 10^5 e 10^4 UFC.g⁻¹; respectivamente. Comparando esses limites com os obtidos nas amostras avaliadas por este estudo, é possível verificar alta contagem microbiana para a cuca alemã e pão sírio. Se fossem comparados com cacau em pó, por exemplo, esses dois produtos poderiam ser considerados impróprios para o consumo.

Os microrganismos, quando presentes em alimentos, podem ocasionar desde deteriorações ao produto como também riscos à saúde dos consumidores (Bressan e Vieira, 2016; Campana, Geromel e Fazio, 2020). Desse modo, é de fundamental importância que os produtores de alimentos estipulem prazos de validade condizentes com as condições do alimento, em especial a sua segurança.

CONCLUSÃO

A presente pesquisa demonstrou a importância da definição adequada do prazo de vida útil de produtos alimentícios, em especial para produtos de panificação, com o propósito de preservar as suas características sensoriais e microbiológicas.

Das amostras avaliadas, duas apresentaram contagens elevadas para bolores e leveduras e microrganismos mesófilos, estando inaptas para o consumo de acordo com a legislação vigente e podendo trazer riscos à saúde dos consumidores. Diante disso, fica evidente que os produtores de alimentos precisam estar atentos aos prazos de validade estabelecidos em seus produtos.



REFERÊNCIAS

BRASIL. **Instrução Normativa n. 161, de 1 de julho de 2022.** Dispõe a lista de padrões microbiológicos de alimentos. Brasília, 2022.

BRASIL. **Instrução Normativa SDA - 62, de 26 de agosto de 2003.** Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-sda62-de-26-08-2003,665.html>.

BRESSAN, D. R. P.; VIEIRA, A.P. **Saúde pública e alimento seguro: Avaliação microbiológica dos produtos de panificação das agroindústrias que participam do PNAE no município de Marmeleiro-PR.** *Hig. aliment* ; 30(554/255): 37-41, mar-abr. 2016.

CAMPANA, G.H. G.; GEROMEL, M.R.; FAZIO, M.L.S. **Bolores/Leveduras e Staphylococcus Aureus em Pães Franceses Comercializados na Região de Catanduva– SP.** *Revista Interciência – IMES Catanduva* - v.1, n.4, 2020.

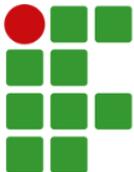
KORNACKI, J.L.; JOHNSON, J.L. **Enterobacteriaceae, Coliforms, and Escherichia coli as quality and safety indicators.** In: _____. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods* 4.ed. Washington DC: American Public Health Association, 2001.

MAPA. **Boas práticas agrícolas para produção de alimentos seguros.** Café, Feijão, Tomate, Morango E Hortalças Folhosas 2005. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/boas-praticas-agricolas/publicacoes-tecnicas/livro-boas-pratica-agricolas-para-a-producao-de-alimentos-seguros.pdf>.

MOURA, Sílvia Cristina Sobottka Rolim de et al. Determinação da vida-de-prateleira de maçã-passa por testes acelerados. *Food Science and Technology*, v. 27, p. 141-148, 2007

NICOLI, M.C.; et al. **Shelf Live Assessment of Food.** New York: CRC PRESS, 2012.

SILVA, N.; et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água.** São Paulo: Blucher, 6 ed., 2021.



Eixo Temático: Análises físico-química e microbiológica de alimentos

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE LEITE CRU COMERCIALIZADO INFORMALMENTE NA REGIÃO FRUTAL/MG

Thiemi Eposhi Tsukase – UEMG Frutal; Larissa Rodrigues de Azevedo Câmara – UEMG Frutal; Karen Cristine Santos Galvão - UEMG frutal

thiemi.1093735@discente.uemg.br

RESUMO

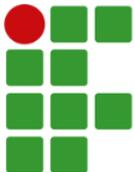
O Brasil é um dos maiores produtores de leite no mundo e possui uma legislação rigorosa de qualidade física, química e microbiológica. A venda informal de leite cru é uma prática comum em algumas regiões e grande parte da contaminação se dá na ordenha e manipulação desse produto, trazendo consequências para a saúde dos consumidores. Diante desse cenário, o objetivo desse trabalho foi avaliar a presença de enterobactérias e bactérias totais presentes no leite de vaca. Foram coletadas 10 amostras de leite na região de Frutal/MG comercializadas informalmente por produtores da região e fracionadas pelo método de diluição seriada até a diluição 10^6 . Em seguida, utilizou-se o método de plaqueamento *pour plate* para a incubação de mesófilos totais (24-48 h a 35° C) e psicrotóxicas (7° C durante 10 dias). Para contagem de enterobactérias, uma alíquota de 1 ml de cada diluição foi transferida para placas contendo Ágar Vermelho Violeta Bile Glicose (VRBG), adicionando-se sobrecamada, e estas foram incubadas por 18-24 h a 35° C. Apenas 4 amostras estão dentro do parâmetro estabelecido pela legislação, porém todas estão em desacordo com os indicadores de condições higiênico-sanitárias o que sugere riscos à saúde da população.

Palavras-chave: Lácteos; contaminação; higiene, saúde pública.

INTRODUÇÃO

O leite é o primeiro alimento dos mamíferos e é considerado completo na fase inicial de vida. Por ser um alimento rico nutricionalmente é de extrema importância na suplementação alimentar, além de gerar renda e empregos por ser um setor de muita relevância na economia brasileira (Ulisses et al., 2022).

O Brasil é um dos maiores produtores de leite cru que é destinado à pasteurização e/ou outros tratamentos térmicos para indústria de derivados, contudo sabe-se que o comércio informal ainda ocorre em muitos locais de maneira clandestina o que pode



acarretar risco de saúde pública, pois não há fiscalização para garantir as condições do rebanho, da ordenha e do armazenamento do leite. Esta preocupação é crescente e pode ser observada pela evolução nas instruções normativas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que limita cada vez mais o número de microrganismos permitidos no leite cru refrigerado (Strassburguer et al., 2019).

As falhas de ordenha e condições gerais são refletidas na contagem de mesófilos aeróbios totais que inclui patógenos e bactérias produtoras de ácido lático. O leite com baixa Contagem Bacteriana Total indica boas condições (Abreu et al., 2019). A análise de psicotróficos visa observar o prazo de armazenamento deste leite.

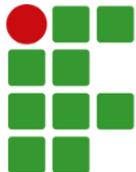
Dentre as bactérias envolvidas, destacam-se as enterobactérias, microrganismos em forma de bastonetes retos gram negativos, anaeróbios facultativos, com flagelos e que vivem no trato intestinal de animais de sangue quente (Tortora, Funke, Case, 2017). De acordo com Silva et al (2022), por serem de origem intestinal sua presença indica más condições de higiene dependendo da quantidade encontrada. Nessa família, incluem-se os coliformes totais, bem como a bactéria *Escherichia coli*.

Considerando o hábito regional de consumir livremente leite cru de procedência duvidosa, é imperativo conduzir uma análise microbiológica abrangente sobre esse alimento, que é amplamente vendido, inclusive em feiras. A justificativa para esse trabalho vai além da perspectiva científica, pois tem implicações significativas para a saúde pública e a vigilância sanitária na região de Frutal/MG. O objetivo principal deste estudo foi avaliar a qualidade microbiológica e sanitária do leite cru comercializado informalmente em estabelecimentos comerciais, venda direta e pequenos produtores.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado na microrregião de Frutal/MG através da coleta de 10 amostras de leite cru em estabelecimentos informais e ou propriedades leiteiras que comercializam o produto diretamente para a população.

As amostras foram coletadas em frascos esterilizados (cerca de 100 ml) e transportadas em bolsas térmicas ou isopor com gelo até o laboratório de microbiologia, sendo analisadas em até 2 h. Para mensuração da quantidade de procedeu-se com diluição seriada, sendo 25 ml de cada amostra transferida para um erlenmeyer contendo 225 ml de água peptonada 0,1 % (primeira diluição). Após homogeneização 1 ml da mistura foi realocada para um tubo de ensaio contendo 9 ml de água peptonada, em sequência 1 ml



desta diluição será transferida para outro tubo de 9 ml com água peptonada e assim sucessivamente até a diluição 10^6 .

A contagem Bacteriana Total ou Contagem Padrão em Placas foi realizada com base no Manual de Métodos de análise microbiológica de alimentos e água (Silva et al., 2017). Plaqueou-se uma alíquota de 1 ml de cada diluição em Ágar PCA (Ágar Padrão para Contagem) pelo método de plaquamento *pour plate*, em seguida as placas foram incubadas por 24-48 h a 35° C. Para psicotróficas a incubação foi a 7° C por 10 dias. Foram selecionadas placas com 25-250 colônias para contagem e os resultados foram expressos em UFC/ml.

A contagem de enterobactérias foi preconizada na IN nº58 de 6 de novembro de 2019 e foi realizada com base no método de plaqueamento (APHA 9.62:2015; MAPA, 2022). Uma alíquota de 1 ml de cada diluição foi transferida para placas contendo Ágar Vermelho Violeta Bile Glicose (VRBG), adicionando-se sobrecamada, e estas foram incubadas por 18-24 h a 35° C. O resultado positivo foi baseado na visualização de colônias vermelhas com precipitação e expresso em UFC/ml.

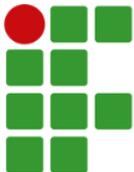
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao término das análises, observamos apenas na amostra 1, ausência de crescimento nas placas quanto ao número de enterobactérias, mesófilos totais e psicotróficos. Quanto as bactérias psicotróficas, não houve crescimento nas amostras 1, 4 e 9. Para as enterobactérias, as amostras 1, 4, 7 e 9, não apresentaram crescimento (Tabela 1).

Tabela 1 – Crescimento microbiano nas placas em UFC/ml

Amostras	Enterobactérias (UFC/ml)	Mesófilos (UFC/ml)	Psicotróficos (UFC/ml)
1	- *	-	-
2	36×10^4	$22,7 \times 10^5$	15×10^3
3	95×10^4	98×10^4	$17,6 \times 10^5$
4	- *	94×10^3	-
5	32×10^4	15×10^4	97×10^3
6	$16,5 \times 10^3$	23×10^4	80×10^3
7	- *	$21,2 \times 10^4$	$11,2 \times 10^3$
8	$17,4 \times 10^3$	$27,2 \times 10^4$	76×10^3
9	51×10^4	$12,7 \times 10^4$	-
10	- *	$10,5 \times 10^5$	$19,1 \times 10^5$

* conforme de acordo com a legislação - sem crescimento



De acordo com a IN 161/2022, as únicas bactérias tabeladas para o leite cru refrigerado ou pasteurizado do tipo A, são as da família *Enterobacteriaceae*, tendo número máximo aceitável de 10 UFC/ml. Sendo assim, se a comercialização do leite dependesse exclusivamente desse parâmetro, apenas as amostras 1, 4, 7 e 10 se encaixariam no perfil de venda, já que as demais amostras apresentaram quantidades muito maiores dessas bactérias em sua composição. Se considerarmos as resoluções anteriores como a IN 62/2011 todas ultrapassariam o limite de mesófilos totais, exceto a amostra 1, apesar de revogada ainda auxilia no indicativo de falhas de higiene.

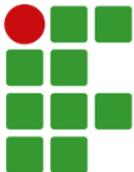
De acordo com Pereira et al. (2022) estas mudanças ocorreram também pela pressão do consumidor nacional e internacional. Os autores destacam a necessidade das Boas Práticas Agropecuárias para garantir um manejo que possibilite a obtenção de um leite livre de riscos por meio da higiene pessoal dos ordenhadores, desinfecção de equipamentos, utensílios e manutenção da saúde e boas condições das vacas.

Em seu estudo, Alves et al. (2009) obteve números de mesófilos totais semelhantes a essa pesquisa e de outros autores como Froeder et al. (1985) que alcançaram contagens de 10^4 a 10^5 UFC/ml e Cerqueira (1994a) cuja média foi de 10^6 UFC/ml.

Nörnberg et al. (2009) ressalta que, a refrigeração do leite após a ordenha não garante a qualidade microbiológica da matéria-prima, já que ela depende do tempo que o leite permanece nessa condição e também da sua população microbiana inicial. O aumento das bactérias psicrófilas no período em que o leite fica refrigerado sugere a produção de enzimas termorresistentes que tem efeitos deteriorantes sobre este.

Menezes et al. (2015) aponta que uma das possíveis causas da contaminação seria a época das chuvas, uma vez que se acumulam lamas e sujidades nos currais e nas salas de ordenha propiciando a proliferação dos microrganismos nas tetas dos animais. Outro fator seria a falta de preparo dos produtores para atender as regulamentações previstas. Os autores também associam a presença de coliformes com a qualidade da água, uma vez que é utilizada em todo o processo produtivo. Em seu estudo os números são ainda maiores de contaminação do leite cru pelas mesmas bactérias estudadas.

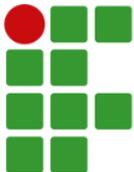
CONSIDERAÇÕES FINAIS



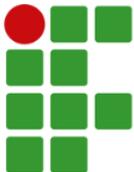
Os dados obtidos nesse estudo salientam a necessidade do processamento térmico de qualidade para destruir os microrganismos patogênicos, aumentar a vida de prateleira e a importância de consumir um leite seguro e isento de doenças. Os resultados indicam má qualidade higiênico-sanitária do leite cru comercializado informalmente na região de Frutal/MG, pois mais da metade das amostras apresentaram contagem total bacteriana, contagem total de enterobactérias e psicrotróficas elevadas.

REFERÊNCIAS

- ABREU, K. L. A. et al. Qualidade microbiológica e físico-química do leite cru proveniente da cooperativa de Itapuranga – GO. **Nutritime Revista Eletrônica**, Viçosa, v.16, n.2, p.8428-8435, mar/abr, 2019
- ALVES, L. M. C. et al. Qualidade microbiológica do leite cru e de queijo coalho comercializados informalmente na cidade de São Luís - MA. **Pesquisa em foco**. v.17, n.2, p. 01-13, 2009
- APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Committee on Microbiological for Foods. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4.ed. Washington:American Public Health Association, 2001. 676p.
- BRASIL. Decreto n. 9.013 de 29 de março de 2017. **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal** - RIISPOA. Brasília, 2017.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 58, de 06 de novembro de 2019**. Altera a IN nº 76/2018 que aprovou os 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF. Seção 1, p. 18, 2019.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n. 62, de 29 de dezembro de 2011**. Altera aspectos da Instrução Normativa n. 51, de 18 de setembro de 2002, sobre os padrões de qualidade do leite. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 dez. 2011. Seção 1, p. 6-11.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **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. Diário Oficial da União, Brasília, DF. Seção 1, p. 9, 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018**. Estabelecem os critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial. Diário Oficial da União, Brasília, Seção 1, p. 10, 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022**. Estabelece padrões microbiológicos dos alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, Seção 1, p. 235, 2022.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Métodos Oficiais para Análise de Produtos de Origem Animal** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: MAPA, 2022, 184 p.



- EUSÉBIO, A. et al. Escherichia coli nas infecções urinárias da comunidade: comensal ou patogênica? Escherichia coli in community urinary tract infections: commensal or pathogenic?. **Acta Urológica Portuguesa**, v. 33, n. 2, p. 37-42, 2016
- MOSQUITO, S. et al. MECANISMOS MOLECULARES DE RESISTENCIA ANTIBIÓTICA EN Escherichia. **Rev Peru Med Exp Salud Publica**. v. 28, n. 4, p.648-656, 2011
- MENEZES, I. R. et al. Qualidade microbiológica no leite cru produzido no Norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**. v. 22, n. 1, p. 58-63, jan./mar. 2015
- NÖRBERG, M. de F. B. L.; TONDO, E. C.; BRANDELLI, A. Bactérias psicrófilas e atividade proteolítica no leite cru refrigerado. **Acta Scientiae Veterinariae**, vol. 37, n° 2, p. 157-163, 2009
- PEREIRA E.S. et al. Aspectos normativos e a influência das práticas agropecuárias (BPAs) na qualidade microbiológica do leite cru refrigerado. **Ciência Animal e Veterinária: inovações e tendências** – v. 3, p. 42-51, 2022
- PEREIRA, Y. M. S. et al. Panorama da qualidade microbiológica do leite cru no Brasil - revisão integrativa. **Anais do VII CONAPESC...** Campina Grande: Realize Editora, 2022. Disponível em: [PANORAMA DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU NO BRASIL - REVISÃO INTEGRATIVA | Plataforma Espaço Digital \(editorarealize.com.br\)](https://www.editorarealize.com.br/panorama-da-qualidade-microbiologica-do-leite-cru-no-brasil-revisao-integrativa) Acesso em: 05/02/2023
- SILVA, A.L.F.S. et al. Detecção de Enterobacteriaceae em leite pasteurizado e avaliação da atividade proteolítica. **Open Science Research V**, v. 5, p. 326-336, 2022.
- SILVA, N.; et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Editora Blucher, 2017. 560p.
- STRASSBURGER, A.H. et al. ANÁLISE DA VARIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU REFRIGERADO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 74, n. 1, p. 60-72, jan/mar, 2019.
- ULISSES, A. F. et al. Leite cru refrigerado: qualidade microbiológica, físico-química e detecção de resíduos de antibióticos. **Research, Society and Development**, v. 11, n.1. 2022.
- TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- VILORI MELLO, S. et al. Avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do leite cru informal envasados em garrafas - PET comercializados em bairros periféricos em um município da região norte do Brasil. **Research, Society and Development**, t, v. 11, n. 3, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/26706>. Acesso em: 06/02/2023.



Eixo Temático: Análises físico-química e microbiológica de alimentos

ESTUDO DO ARMAZENAMENTO DE BEBIDA À BASE DE ÁGUA DE COCO E POLPA DE CAJÁ

Skariane Cordeiro da Silva¹, Victória Hellen Nicácio Dias Tavares², Maria Karine de Sá Barreto Feitosa³, Regina Célia Gomes Garcia⁴, Cicera Gomes Cavalcante de Lisboa⁵.

¹ *Discente do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Faculdade de Tecnologia – FATEC CARIRI, Juazeiro do Norte-CE, Brasil*
202110103044.skariane@centec.org.br

² *Discente do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Faculdade de Tecnologia – FATEC CARIRI, Juazeiro do Norte-CE, Brasil*

³ *Laboratorista do Curso de Tecnologia em Alimentos da Faculdade de Tecnologia FATEC CARIRI, Juazeiro do Norte-CE, Brasil*

⁵ *Docente do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Faculdade de Tecnologia – FATEC CARIRI, Juazeiro do Norte-CE, Brasil*

⁶ *Professora Orientadora do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Faculdade de Tecnologia – FATEC CARIRI, Juazeiro do Norte-CE, Brasil*

RESUMO

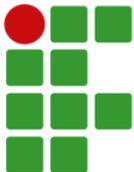
As misturas de frutas na produção de bebidas mistas oferecem várias vantagens, incluindo a melhoria das características sensoriais pela combinação de diferentes aromas e sabores, bem como o aumento do valor nutricional. A água de coco é uma bebida natural, pouco calórica e de sabor agradável, já a cajazeira possui um fruto com uma coloração amarela brilhante, contendo uma pequena camada de polpa ao redor de um caroço volumoso. A polpa congelada de cajá é uma das mais apreciadas a nível nacional, com isso, foi elaborada uma bebida mista a base de água de coco e polpa de cajá. O presente trabalho teve como objetivo a caracterização de uma bebida mista elaborada a partir da água do coco e polpa de cajá, em diferentes tempos de armazenamento.

Palavras-chave: nutritiva; bebida; sabor; natural.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo, de norte a sul do país são mais de 2,5 milhões de hectares cultivados (ABRAFRUTAS, 2019).

O coqueiro (*Cocos nucifera* L) é uma das frutíferas mais difundidas, ocorrendo em praticamente todos os continentes. Em virtude desta dispersão e adaptabilidade, seu



cultivo e sua utilização se dão de forma expressiva em todo o mundo, tanto de forma in natura quanto industrializada. (MARTINS et al., 2021).

A água de coco é um líquido do endosperma, uma bebida natural, pouco calórica e de com sabor agradável. Possui quantidades significantes de nutrientes, que podem prevenir a desidratação, sendo utilizado como isotônico natural (PREETHA et al., 2017).

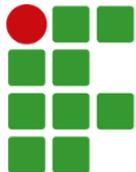
A cajazeira (*Spondias mombin* L.), planta da família das Anacardiáceas (BOSCO et al., 2000). Os frutos possuem uma coloração amarela brilhante, contendo uma pequena camada de polpa ao redor de um caroço volumoso. Atualmente a polpa congelada de cajá é uma das mais apreciadas a nível nacional e a demanda a cada dia aumenta (ALVES et al, 2000).

As misturas de frutas apresentam uma série de vantagens na produção de bebidas mistas, tais como, melhoram as características sensoriais através da combinação de vários aromas e sabores; aumentam o valor nutricional com o enriquecimento de nutrientes das frutas utilizadas (SILVA et al., 2006). A elaboração de uma bebida mista de água de coco e polpa de cajá, além de fornecer um produto de sabor diferenciado, pode tornar-se uma boa opção de utilização destes frutos. O presente trabalho teve como objetivo a caracterização de uma bebida mista elaborada a partir da água do coco e polpa de cajá, em diferentes tempos de armazenamento.

METODOLOGIA

A presente pesquisa foi desenvolvida nos Laboratório de Processamento de Origem Vegetal e de Análises Físico-químicas de Alimentos, do Curso Superior de Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Tecnologia CENTEC- FATEC CARIRI, Juazeiro do Norte, CE. Foi utilizado como matéria-prima a água de coco, polpa de cajá e açúcar granulado cristalizado, adquiridos em supermercado local, e o seguinte aditivo: ácido cítrico. As formulações foram feitas, usando diferentes concentrações de água de coco e polpa de cajá (30, 50 e 70%).

Os parâmetros analisados para determinação de: Acidez, pH, sólidos solúveis, Cinzas, Vitamina C, Açúcares Redutores e Não Redutores foram realizados de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008). Foi aplicado o delineamento inteiramente casualizado utilizando-se o programa computacional ASSISTAT, o teste de comparação entre médias aplicado foi o de Tukey a 1 e 5% de probabilidade, como explicado nos itens anteriores.



Elaboração e envase da bebida mista

Os cocos verdes foram lavados em água corrente e desinfetados em uma solução de água clorada, a água foi extraída dos cocos, seguido da polpa de cajá que foi retirada da embalagem e posteriormente foi utilizada uma balança digital para medir as quantidades necessárias, o açúcar e o ácido cítrico também foram submetidos ao processo de pesagem, na qual a quantidade utilizada do ácido foi de 0,5g para a proporção de 1L da bebida.

Todos os ingredientes foram misturados em um liquidificador industrial, em três repetições para as três diferentes formulações. Cada mistura foi pasteurizada por 15 minutos a uma temperatura de 110°C, para garantir a segurança e durabilidade do produto.

A bebida seguiu para envase em garrafas PET de 100mL, esterilizadas e lacradas com tampas de plástico, as garrafas foram resfriadas em água gelada potável para choque térmico.

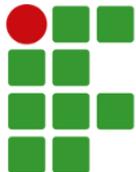
As embalagens foram etiquetadas com o nome e data de fabricação da bebida, em seguida foram armazenadas sob refrigeração à aproximadamente 15°C, para posteriormente serem realizadas as análises físico-químicas, onde a bebida permaneceu armazenada por 100 dias no total, sendo realizadas as análises com intervalos de tempo em média de 30 a 40 dias de uma para outra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos parâmetros analisados, estão dispostos na Tabela 1, conforme demonstrado abaixo, onde a bebida mista foi submetida a realização das análises físico-químicas, em um período de 30 a 100 dias, sendo analisadas os três tipos de formulações da bebida.

Tabela 1 – Análises físico-química das formulações da bebida mista a base de água de coco e polpa de cajá durante o armazenamento.

Parâmetros	30 Dias			60 Dias			100 Dias		70 %
	30%	50%	70%	30%	50%	70%	30%	50%	
Acidez (%)	5,96 ^c	9,33 ^b	12,02 ^a	5,63 ^c	8,63 ^b	11,37 ^a	5,95 ^c	8,95 ^b	11,14 ^a
pH	2,95 ^a	2,73 ^a	2,64 ^a	2,96 ^a	2,71 ^a	2,57 ^a	2,98 ^a	2,27 ^a	2,63 ^a
Sólidos S.T. (° Brix)	20,7 ^a	21,4 ^a	21,9 ^a	20,6 ^a	21,2 ^a	22,0 ^a	21,0 ^a	21,4 ^a	21,7 ^a



Cinzas (%)	0,38 ^b	0,45 ^a	0,45 ^a	0,45 ^b	0,49 ^a	0,51 ^a	0,46 ^a	0,49 ^a	0,49 ^a	0,49 ^a
Vitamina C (mg/100g)	69,46 ^a	35,15 ^b	34,73 ^b	52,51 ^a	52,68 ^a	35,09 ^b	35,21 ^a	17,55 ^b	35,15 ^a	35,15 ^a
Açúcares redutores (%)	17,81 ^a	19,97 ^a	19,94 ^a	20,14 ^c	28,94 ^a	23,42 ^b	31,28 ^b	31,10 ^b	34,63 ^a	34,63 ^a
Açúcares não redutores (%)	36,46 ^b	37,95 ^b	53,57 ^a	61,81 ^a	60,50 ^a	42,55 ^b	49,90 ^a	22,49 ^b	18,45 ^c	18,45 ^c

(30%) formulação enriquecida com 30% de polpa de cajá. (50%) formulação enriquecida com 50% de polpa de cajá. (70%) formulação enriquecida com 70% de polpa de cajá.

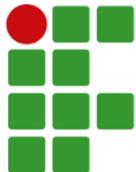
Os valores de acidez nas três formulações se mantiveram em valores próximos, variando de 5,63% a 12,02%, sendo que a formulação 70%, conforme mostra na tabela 1, apresenta um percentual maior que as outras, pois contém uma maior concentração de polpa de cajá, e possui acidez mais elevada que a água de coco. Valores maiores de uma bebida mista de acerola e água de coco, foram encontrados por Oliveira, (2023) variando de (0,38%) até (0,42%).

Valores de pH se mantiveram com bons resultados em todas as formulações, como mostra na tabela 1, com valores baixos, indicando um resultado esperado, já que tanto a polpa de cajá quanto a água de coco apresentam dados de pH mais ácido.

Os sólidos solúveis totais obtiveram valores próximos, variando de 20,6 a 22,0, não havendo diferenças significativas entre eles. De acordo com a tabela 1, nas formulações 50 e 70% os resultados obtidos foram maiores pois a polpa de cajá apresenta um °Brix maior que a água de coco, valor similar foi encontrado por Oliveira, (2023) em estudo sobre bebidas mistas de acerola e água de coco F02 20,00. Valores menores foram encontrados por Pereira et al., (2009), entre 10,33 e 11,76 em estudo de Desenvolvimento de bebida mista à base de água de coco, polpa de abacaxi e acerola. Tais resultados se dão devido aos diferentes tempos de armazenamento fazendo com que a o teor de doçura aumente, ou diminua ao decorrer de mais dias armazenada, e com os valores de pH mais baixos referindo-se ao teor de acidez mais presente.

A determinação de cinzas apresentou resultados bem baixos, variando de 0,38 a 0,51 para as três concentrações, segundo Mattietto, (2005) valor próximo foi encontrado para polpa de cajá, 0,58.

No parâmetro analisado de Vitamina C, foi expresso valores com diferenças significativas nas três concentrações nos diferentes tempos de armazenamento, onde no tempo de armazenamento de 100 dias foi onde houve uma maior oscilação de resultados nas concentrações, tal resultado pode ser explicado devido ao ato da vitamina C ser de fácil volatilidade, no entanto de forma geral a bebida mista apresenta uma boa quantidade



de ácido ascórbico em sua composição. De acordo com Costa et al., (2013), foi encontrado o valor de 5,57 mg/100mL em bebida mista néctar de água de coco com laranja.

Em estudo de Oliveira, (2023), é demonstrado valor bem superior para bebida mista de acerola e água de coco F02 230,90 mg/100.

Analisando os parâmetros de açúcares redutores e não redutores é possível notar que nos tempos de armazenamento de 60 e 100 dias há uma grande variação com diferenças significativas de valores que vai de 20,14% a 34,63% para AR, e 18,45% a 61,81% de ANR, fato este que pode ser esclarecido pela adição de sacarose na formulação da bebida mista, onde, sendo também notório que há um desempenho indefinido dos resultados obtidos. Valores inferiores foram encontrados por Vieira, (2012), com médias de 5,26% a 8,86 % para açúcares redutores em estudo de bebida mista de umbu-cajá a base de água de coco.

CONCLUSÃO

A bebida analisada apresentou resultados satisfatórios, onde no decorrer de cada tempo, demonstrou boas características nos parâmetros analisados de forma geral. Pode-se observar, no entanto, que no parâmetro de acidez os valores seguem com os resultados em constância entre as três formulações, o que é um bom resultado, pois indica que a bebida segue com um padrão controlado em relação a uma possível ação de microrganismos, comprovando sua estabilidade durante o armazenamento, apesar da diminuição do percentual de açúcares tanto redutores como não redutores, o que é um resultado esperado, pois com o avanço do tempo de armazenamento a bebida tende a perder sua doçura e aumentar o teor de acidez, indicando o fim da sua estabilidade para consumo.

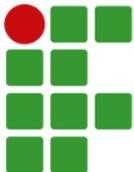
REFERÊNCIAS

ABRAFRUTAS. **Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frutas e Derivados**. 2019 Disponível em: <https://abrafrutas.org/2019/03/brasil-e-o-terceiro-maior-produtor-de-frutas-do-mundo-diz-abrafrutas/#>. Acesso em: 20 de Jun 2023.

ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; MOURA, C. F. H. Caracterização de frutas nativas da América Latina. Jaboticabal: **Funep**, 66 p. (Série Frutas Nativas, 9) 2000.

BOSCO, J.; SOARES, K. T.; AGUIAR FILHO, S. P. de; BARROS, R. V. A cultura da cajazeira. João Pessoa: **Emepa**, 229 p. 2000.

BRASIL. Ministério da Integração nacional. Secretaria de Infraestrutura Hídrica. Departamento de Projetos Especiais. Coco-Verde. **Frutiséries**, Brasília, n. 3, 4p, 2000.



BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos químicos e físico-químicos para análises de alimentos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 1017 p.

COSTA, J. C. P; CARDOSO, R. L; BATISTA, D. V. S; GOMES, R. B; CEDRAZ, K. A. Caracterização Físico-Química e Sensorial de Bebida Mista de Água de Coco com Suco de Laranja, Engarrafada e Pasteurizada. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17; 2013.

MARTINS, R.C; JUNIOR, J. A. L. Evolução da produção de coco no Brasil e o comércio internacional -Panorama. **Embrapa** 2010. Disponível em: http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2011/doc_164.pdf. Acesso em: 20 de Jun 2023.

MATTIETTO, R. de A. Estudo tecnológico de um néctar misto de cajá (*Spondias lutea* L.) e umbu (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara). 299 f. (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

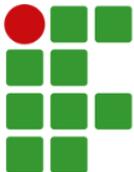
OLIVEIRA, A. B. S. de Elaboração e análise físico-química de bebida mista de acerola e água de coco, (TCC de Título de Tecnóloga em Alimentos) - Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Salgueiro-PE. p. 20, 2023.

PEREIRA, A. C. S; SIQUEIRA, A. M. A; FARIAS, J. M; MAIA, G. A; FIGUEIREDO, R. W; SOUSA P. H. M. Desenvolvimento de bebida mista à base de água de coco, polpa de abacaxi e acerola. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**. Organo Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición. Departamento de Tecnología de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Ceará-Brasil Vol. 59 N° 4, 2009.

PREETHA, P., VENUGOPAL, A. P., VARADHARAJU, N., & KENNEDY, Z. J. Inactivation of escherichia coli in tender coconut (cocos nucifera l.) water by pulsed light treatment. **International Journal of Current Microbiology And Applied Sciences**, 6(7): 1453-1461. doi: 10.20546. 2017.

SILVA, F.V.G., MAIA, G.A., SOUSA, P.H.M., LIMA. A.S., COSTA, J.M.C., FIGUEIREDO, E.A.T. Avaliação da estabilidade de bebida mista elaborada com água de coco e suco de maracujá. **Acta Scientiarum. Technology** Maringá, v. 28, n. 2, p.191-197, 2006.

VIEIRA, M. M. S. de Desenvolvimento de bebidas mistas de frutos do gênero (*spondias*) a base de água de coco, (Monografia de Bacharel em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Campina Grande - Pombal- PB, p. 35, 2012.



Eixo Temático: Análises físico-química e microbiológica de alimentos

BLUEBERRY: EXPLORANDO AS DIMENSÕES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DE UM SUPERFOOD

*Julia Moreira de Luccas¹, Mirielle Teixeira Lourenço², Vanessa Caroline de Oliveira³,
Monique Lara de Paula Armond¹, Érica Nascif Rufino Vieira⁴*

¹Graduanda em Engenharia de Alimentos-UFV

²Mestranda em Ciências e Tecnologia de alimentos- UFV

³Doutoranda em Ciências e Tecnologia de alimentos- UFV

⁴Professora do Departamento de Alimentos-UFV

julia.luccas@ufv.br

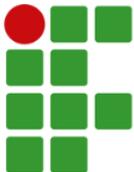
RESUMO

A blueberry é uma fruta que está intimamente relacionada à sua composição de açúcares e ácidos orgânicos, influenciando diretamente seu sabor e aceitação pelo consumidor. Com o objetivo de estender a vida útil dessas frutas altamente perecíveis, a desidratação tem sido uma alternativa amplamente adotada, resultando em uma redução significativa da umidade. Dessa maneira, o objetivo desse trabalho foi avaliar as análises físico-químicas e microbiológicas de blueberry *in natura* e desidratada. As análises físico-químicas revelaram diferenças significativas entre as blueberries *in natura* e as desidratadas. A desidratação impactou o pH, acidez titulável e teor de vitamina C, onde os frutos *in natura* se diferenciam estaticamente dos frutos desidratados. Além disso, a análise de cor indicou variações na intensidade e tonalidade das cores se diferindo estatisticamente entre si ($p < 0,05$). O estudo concluiu que as blueberries *in natura* e as desidratadas atendem aos rigorosos padrões de segurança alimentar. Esses resultados são de grande relevância tanto para os consumidores quanto para a indústria alimentar, fornecendo informações essenciais que orientam o desenvolvimento de produtos de acordo com as preferências do mercado e os mais altos padrões de qualidade e segurança alimentar.

Palavras-chave: desidratadas; propriedades físico-químicas; segurança alimentar.

INTRODUÇÃO

A Blueberry, uma fruta de notável valor nutricional e agradável sabor, tem ganhado crescente popularidade no mercado mundial (MAKSIMOVIĆ et al., 2022). Isso se deve principalmente aos inúmeros benefícios para a saúde associados a compostos como antocianinas, compostos fenólicos, taninos hidrolisados e condensados, e flavonóis,



que conferem uma variedade de qualidades, incluindo propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes (AKŠIĆ et al., 2019).

A qualidade das blueberries é determinada pela sua composição nutricional e pela relação entre açúcares e ácidos orgânicos. Essa relação influencia diretamente o sabor percebido e a aceitação do produto pelo consumidor (MAKSIMOVIĆ et al., 2022). A glicose, frutose e galactose são os açúcares predominantes nessa fruta, enquanto os ácidos cítrico, quínico e málico estão presentes. A combinação de ácido cítrico e málico pode resultar em sabor amargo e maior suscetibilidade ao apodrecimento (BREMER et al., 2008; DASDEMIR et al., 2023).

No entanto, as blueberries frescas são altamente suscetíveis à deterioração microbiana e danos mecânicos, o que leva a uma vida útil limitada. Portanto, têm sido desenvolvidas alternativas para o consumo, como frutas secas, geléias, corantes e polpas em pó, que são frequentemente utilizados na produção de pães, bolos, panquecas e iogurtes. A secagem é um processo amplamente empregado para preservar a composição nutricional das blueberries, prolongando sua vida útil devido à baixa umidade resultante desse método (DUAN et al., 2022).

Portanto, o objetivo deste estudo é realizar uma análise abrangente das propriedades físico-químicas de blueberries *in natura* e blueberries secas disponíveis no comércio local, bem como avaliar suas condições microbiológicas, visando fornecer informações cruciais para a segurança e qualidade desses produtos para consumo.

METODOLOGIA

Obtenção das blueberry desidratadas e *in natura*

Para a realizar a caracterização e análise microbiológica, foram utilizados um produto *in natura* (B1) e dois produtos comerciais desidratadas (B2 e B3) do comércio local de Viçosa-Minas Gerais. As amostras foram obtidas diretamente das embalagens lacradas e à temperatura ambiente, sendo identificadas na Tabela 1. As amostras desidratadas foram trituradas em um liquidificador, a amostra *in natura* foi sanitizada utilizando uma solução de 200ppm de Sumaveg, seguido por enxágue com uma solução de 10ppm do mesmo produto.

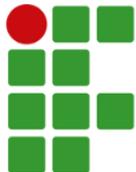


Tabela 1. Composição das blueberries comercializadas.

Amostra	Composição	Calorias em 100g
 B1	<i>In natura</i>	59,05kcal*
 B2	Blueberry desidratada, açúcar refinado e óleo de girassol	334kcal**
 B3	Blueberry desidratada e açúcar refinado	310kcal**

*Informações da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA).

**Informações disponibilizadas pelos comércios.

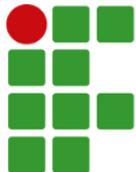
Determinação das características físico-químicas, vitamina C e cor das frutas

As análises de pH, acidez titulável e umidade das blueberries foram realizadas conforme o protocolo do Instituto Adolfo Lutz (2008) com modificações. A atividade de água (aw) foi utilizando o Aqua Lab 4TE. A quantificação de vitamina C foi feita por titulação com 2,6-diclofenolindofenol, e os parâmetros de cor (L*, a*, b*, Croma (C) e Hue) foram determinados com um colorímetro portátil Konica Minolta Color Read CR-10.

Análises microbiológicas

Para detectar *Salmonella spp.*, foi utilizado o método de Dal' Molin et al. (2013), pré-enriquecendo 25g da amostra de polpa em 225mL de solução salina peptonada por 24 horas, seguido de enriquecimento em caldo Rappaport e plaqueamento em Agar Salmonella-Shigella com incubação a 37 °C por 48 horas. Tubos com colônias de centro negro foram considerados positivos.

O teste de *Escherichia coli* envolveu diluições seriadas e incubação a 35-37 °C por 48 horas. Tubos com turvação e gás foram positivos. A contagem de *fungos*



filamentosos e leveduras foi feita em ágar DRBC, incubado a 25 °C por 5 dias (SILVA et al., 2017; RYU, WOLF-HALL, 2015).

Análises estatísticas

O Delineamento experimental foi Inteiramente Casualizado (DIC) em 3x3. Os dados foram submetidos à análise de variância com comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de significância. Conduziram-se todas as análises estatísticas utilizando-se o software SPEED Stat (2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

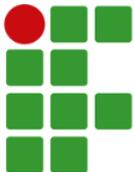
Os resultados das análises físico-químicas da blueberry, tanto na forma *in natura* quanto desidratada, estão detalhados na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados das análises físico-químicas.

Parâmetro	B1	B2	B3	P	CV (%)	
pH	3,55±0,064 ^a	3,5±0,017 ^{ab}	3,42±0,2 ^c	0,017	1,15	
Acidez titulável (%)	0,73±0,034 ^c	0,99±0,047 ^b	1,50±0,13 ^a	<0,001	8	
Umidade (%)	84,81±0,717 ^a	30,03±0,817 ^c	34,87±1,27 ^b	<0,001	1,94	
Aw	0,9869±0,001 ^a	0,7689±0,005 ^c	0,7998±0,001 ^b	<0,001	0,41	
Vitamina C (mg de ac. asc. /100g)	10,37±0,395 ^a	4,61±0,813 ^b	5,96±0,658 ^b	<0,001	9,24	
Cor	L	30,03±0,32 ^c	32,23±0,208 ^a	31,4±0,2645 ^b	<0,001	0,85
	a*	5,9±0,173 ^a	4,06±0,115 ^b	4,1±0 ^b	<0,001	5,26
	b*	4,33±0,577 ^a	4,03±0,577 ^b	4,16±0,577 ^b	0,002	1,38
	C	7,33±0,115 ^a	5,73±0,057 ^b	5,86±0,057 ^b	<0,001	1,29
	Hue	36,36±0,503 ^a	44,76±0,513 ^b	45,73±0,550 ^b	<0,001	1,24

Médias seguidas pela mesma letra dentro da coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

A blueberry *in natura* (B1) apresenta o pH mais baixo, trazendo uma acidez mais elevada, o que é uma característica comum e ocasional nessa fruta. No entanto, as amostras desidratadas (B2 e B3) mostram pHs mais altos, indicando uma redução na



acidez, especialmente em B3. Visto isso, a acidez segue uma tendência semelhante, com B3 apresentando a acidez mais alta, seguida por B2 e B1.

A análise de atividade de água (aW) e teor de umidade revela que ambos são mais elevados em B1, o que está de acordo com o esperado, já que o processo de desidratação reduz a quantidade de água no produto (MARTÍN-GÓMEZ et al., 2020; BRZEZOWSKA et al., 2023). Por outro lado, B3, que consiste apenas em açúcar, apresenta um teor de umidade intermediário, enquanto B2, com adição de açúcar e óleo de girassol, exibe a menor quantidade de água, se diferindo estatisticamente entre si ($p < 0,05$) as outras médias. A quantidade de vitamina C é significativamente maior em B1 ($p < 0,05$), destacando que ingerir frutas *in natura* tem uma agregação no valor nutricional. B2 e B3 mostram uma redução específica em vitamina C, o que pode ser devido ao processamento de desidratação (ZIA; ALIBAS, 2020) e o armazenamento inadequado do produto com exposição a luz, ocorrendo a degradação desse composto.

A análise de cor revela que B1 é notadamente mais escuro, exibindo uma tonalidade mais intensa, evidenciada pelos valores a^* e b^* . Em contraste, B2 e B3 apresentam cores mais claras e similares, embora B2 revele um discreto aumento na intensidade da tonalidade vermelha (a^*).

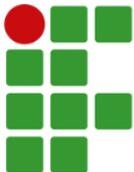
Quanto ao croma (C), B1 exibe um valor mais elevado, indicando uma cor mais vibrante, se diferindo estatisticamente ($p < 0,05$) de B2 e B3 que apresentam valores menores e semelhantes, resultando em cores menos saturadas.

O valor Hue, que descreve a tonalidade, revela que B3 e B2 se diferiram estatisticamente de B1, possuindo tons mais avermelhados comparando com a amostra *in natura*. Essas variações na cor são relevantes, já que a aparência desempenha um papel substancial na aceitação dos alimentos por parte dos consumidores (ZIA; ALIBAS, 2020; ZIELINSKA; MICHALSKA, 2016).

Além disso, conforme a mais recente regulamentação, IN N° 161, em vigor desde 1° de julho de 2022, as análises microbiológicas realizadas nos produtos demonstraram que eles estão em conformidade com os rigorosos padrões de segurança alimentar.

CONCLUSÃO

Os resultados das análises físico-químicas demonstram que o processo de desidratação tem um impacto significativo nas propriedades químicas da fruta. A desidratação reduz o pH, aumenta a acidez, diminui a atividade hídrica e resulta em uma redução substancial no teor de vitamina C em comparação com a forma *in natura*. Essas



mudanças são cruciais para entender as alterações na qualidade e no valor nutricional da blueberry durante o processo de desidratação.

Os produtos atendem aos rigorosos padrões de segurança alimentar, fornecendo informações valiosas para consumidores e indústria alimentar, orientando o desenvolvimento de produtos de acordo com as preferências e padrões de qualidade.

REFERÊNCIAS

AKŠIĆ, Milica Fotirić et al. Comparison of sugar profile between leaves and fruits of blueberry and strawberry cultivars grown in organic and integrated production system. **Plants**, v. 8, n. 7, p. 205, 2019.

BREMER, Vanessa et al. San Joaquin Valley blueberries evaluated for quality attributes. **California agriculture**, v. 62, n. 3, p. 91-96, 2008.

BRZEZOWSKA, Jessica et al. Matrix changes driven by cultivar diversity, inulin addition and drying techniques-shaping the antioxidant, antimicrobial and anti-inflammatory properties of blueberry powders. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, p. 103481, 2023.

CARVALHO, A.M.X.; MENDES, F.Q.; MENDES, F.Q.; TAVARES, L.F. SPEED Stat: a free, intuitive, and minimalist spreadsheet program for statistical analyses of experiments. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, 20(3): e327420312, 2020.

DAL'MOLIN, L. F. C.; CAROLINE, L.; OLIVEIRA, G. G.; MARTINS, S. A.; PINTO, D. M. Avaliação microbiológica e físico-química de produtos minimamente processados comercializados na região de Cuiabá-MT. **Connection line**, vol. 10, p. 131–139, 2013.

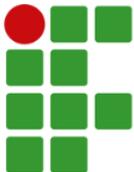
DASDEMIR, Yesim et al. Blueberry-added black tea: Effects of infusion temperature, drying method, fruit concentration on the iron-polyphenol complex formation, polyphenols profile, antioxidant activity, and sensory properties. **Food Chemistry**, v. 410, p. 135463, 2023.

DUAN, Yumin et al. Blueberry fruit valorization and valuable constituents: A review. **International Journal of Food Microbiology**, p. 109890, 2022.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ.; Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Disponível em: [analisedealimentosial_2008.pdf](#). 493/IV Pg 878 a 879. Acesso em 22 jul. 2023.

INSTRUÇÃO NORMATIVA - IN Nº 161, de 1º de julho de 2022 Órgão: Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária .2022. Acesso em: 10 de out. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br>.

MAKSIMOVIĆ, Jelena Dragišić et al. Changes in quality characteristics of fresh blueberries: Combined effect of cultivar and storage conditions. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 111, p. 104597, 2022.



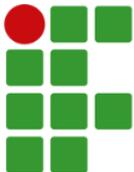
MARTÍN-GÓMEZ, Juan et al. Influence of drying processes on anthocyanin profiles, total phenolic compounds and antioxidant activities of blueberry (*Vaccinium corymbosum*). *LWT*, v. 120, p. 108931, 2020.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos**. 2 ed. São Paulo SP: Livraria Varela, 2001.

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA). Universidade de São Paulo (USP). Food Research Center (FoRC). Versão 7.2. São Paulo, 2023. Acesso em: 16 out. de 2023. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/tbca>.

ZIA, Mahrukh Parveez; ALIBAS, Ilknur. Influence of the drying methods on color, vitamin C, anthocyanin, phenolic compounds, antioxidant activity, and in vitro bioaccessibility of blueberry fruits. *Food Bioscience*, v. 42, p. 101179, 2021.

ZIELINSKA, Magdalena; MICHALSKA, Anna. Microwave-assisted drying of blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) fruits: Drying kinetics, polyphenols, anthocyanins, antioxidant capacity, colour and texture. *Food Chemistry*, v. 212, p. 671-680, 2016.



Eixo Temático: Análises físico-químicas e microbiológicas de alimentos

**AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE POLPAS CONGELADAS DE UMBU
PRODUZIDAS E COMERCIALIZADAS POR AGRICULTORES FAMILIARES
DA PARAÍBA**

Caciana Cavalcanti Costa; Rossana Maria Feitosa de Figueiredo; Sabrina dos Santos Costa; Michael Marcos de Aquino Gomes; Franciele Zacarias Rodrigues. Universidade Federal de Campina Grande

caciana.cavalcanti@professor.ufcg.edu.br

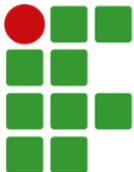
RESUMO

O umbu é um fruto da Caatinga com grandes potencialidades para a agroindústria. Por possuir fonte em fibras, nutrientes e vitaminas, vários produtos são elaborados a partir do fruto, a exemplo da umbuzada, doces, geleias, licores e polpas para sucos. As polpas mesmo sendo congeladas ainda apresentam uma curta vida útil, sendo assim esta característica aliada à sazonalidade da produção do umbu, requer um olhar atento para obtenção e a manutenção das características físico-químicas adequadas. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química de polpas de umbu oriundas de agroindústrias familiares paraibana e comparar com os padrões de identidade e qualidade da legislação vigente. As amostras das polpas de frutas foram obtidas de agroindústria familiares rurais, localizadas no município de Juazeirinho, São João do Cariri, Cubati, Pedra Lavrada, Olivedos e Sumé. As polpas de umbu foram transportadas para o Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas, da Universidade Federal de Campina Grande, para posterior análises. As polpas testadas apresentam-se dentro dos Padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta artesanal de umbu, regulamentados nas legislações brasileira. A polpa do município de Sumé apresentou características físico-químicas superiores às demais.

Palavras-chave: *Spondias tuberosa*; caracterização qualitativa; agroindústria.

INTRODUÇÃO

O umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara) é resistente aos longos períodos de seca, servindo como fonte de renda para inúmeros agricultores da região Semiárida. Porém, a produção de umbu sua produção acontece apenas em uma única safra no ano, e



possuem extrema perecibilidade após sua colheita, apresentando vida útil de dois a três dias quando maduros (Souza et al., 2021).

Segundo o IBGE/SIDRA (2020), oficialmente, o umbu está incluído entre os frutos oriundos do extrativismo vegetal na Paraíba e os municípios que se destacaram na produção deste fruto em 2020 foram: Patos (3 t), Campina Grande (1 t), Itabaiana (6 t) e umbuzeiro (67 t). Diante dos dados por regiões do estado, existe um indicativo de quantidades promissoras da exploração do umbuzeiro nos seguintes territórios rurais de desenvolvimento sustentável: Seridó Oriental (374 t/ano), Curimataú Ocidental (322 t/ano), Cariri Ocidental (30) e também no Seridó Ocidental (27 t/ano).

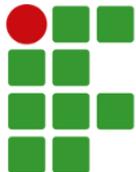
O umbu tem sabor levemente ácido, mas que agrada ao paladar humano e é rico em vitamina C (Souza et al., 2021). A polpa natural de umbu obtida por Folegatti et al., (2003) para a elaboração de geleias e compotas apresentou valores médios de pH de 2,82, teor de acidez total titulável (ATT) de 1,56% (em ácido cítrico), de sólidos solúveis totais (SST) de 10,0 °Brix e de ácido ascórbico de 7,65 mg/100 g.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade físico-química de polpas de umbu oriundas de territórios rurais de seis municípios da parte central do Estado da Paraíba produzidas por agricultores familiares e comparar com os padrões de identidade e qualidade de acordo com a legislação vigente.

METODOLOGIA

As polpas de umbu foram adquiridas através de produtores da Agricultura Familiar do estado da Paraíba, nas cidades de Juazeirinho, São João do Cariri, Cubati, Pedra Lavrada, Olivedos e Sumé. As amostras foram identificadas e acondicionadas em caixas térmicas e transportadas até o Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas (LAPPA), pertencente a Universidade Federal de Campina Grande.

Foram avaliados os seguintes parâmetros físico-químicos: Potencial hidrogeniônico (pH), Acidez total titulável (ATT), Teor de umidade e cinzas, seguindo a metodologia do IAL, 2008. Os Teor de Sólidos Solúveis totais e proteínas de acordo com a metodologia de AOAC, 2016. Os Lipídeos foram determinados pelo método de Bligh e Dyer (1959). Os açúcares totais segundo Yemm e Willis (1954). Açúcares redutores de acordo pela metodologia de Miller (1959). Os açúcares não redutores (diferença entre os açúcares totais e redutores), expresso em g/100g de acordo com o IAL, 2008.



Os dados, em quadruplicata, foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 1% de probabilidade e quando significativas as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, utilizando o programa SISVAR, versão 5.1.

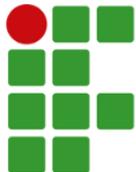
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados físico-químicos das polpas para pH, acidez total titulável, sólidos solúveis e açúcares totais encontrados estão de acordo com os padrões de qualidade para polpa de fruta artesanal de umbu, regulamentados pela Instrução Normativa nº 37, de 01 de novembro de 2018 e pela Lei nº 13.648, de 11 de abril de 2018, dispendo sobre a produção de polpa e suco de frutas artesanais em estabelecimento familiar rural (BRASIL, 2000 e 2018). Os valores de 1,4 g de ácido cítrico/100g; 8,5 °Brix; 2,4% glicose e 12,9 mg/100g, respectivamente de pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, açúcares totais e Ácido ascórbico, são referências para a polpa de frutas (BRASIL, 2018).

Tabela 1 - Potencial hidrogeniônico (pH), Acidez Total Titulável (ATT), Teor de Sólidos Solúveis (TSS), Umidade e Cinzas de polpas de umbu produzidas pela agricultura familiar de municípios da Paraíba.

Parâmetros / Polpas	pH	ATT (g ácido cítrico/100 g)	TSS (°Brix)	Umidade (%)	Cinzas (%)
Juazeirinho	2,6725 a	1,0438 c	8,9250 b	90,6822 b	0,2518 c
São João Cariri	2,2825 c	1,2526 b	8,9000 b	90,5287 b	0,3979 a
Cubati	2,2800 c	1,0280 c	8,8000 b	92,0745 a	0,3121 b
Pedra Lavada	2,5400 b	1,2853 b	9,0500 b	90,5534 b	0,2712 c
Olivedos	2,6800 a	1,0598 c	8,8750 b	90,9351 b	0,2778 bc
Sumé	2,5100 b	2,2492 a	9,8750 a	89,6180 c	0,3792 a
Média geral	2,4942	1,3198	9,0708	90,7321	0,3150
CV (%)	0,75	2,23	1,97	0,20	4,99

Verifica-se que as polpas oriundas dos municípios de Cubati (2,28) e São João do Cariri (2,28), possuem pH abaixo do previsto na Instrução Normativa nº 37 de 2018 que é de 2,4. Silva et al., (2017) estudando polpa de umbu obtida em despoldadeira, em Salgueiro-PE, obteve valor médio de pH de 2,35. Por outro lado, a polpa de umbu obtida no município de Fagundes-PB, apresentou pH médio de 3,8 (Lima et al., 2018).



A polpa do município de São João do Cariri (1,02 g de ácido cítrico/100g), seguida da polpa de Juazeirinho (1,04 g de ácido cítrico/100g) e da polpa de Olivedos (1,05 g de ácido cítrico/100g), apresentaram maior acidez. O estágio de maturação dos frutos pode influenciar na acidez total titulável das polpas. Segundo (Pinheiro et al., 2015) os frutos de umbuzeiro quando verdes em comparação aos maduros apresentaram maior acidez.

A polpa de umbu produzida no município de Sumé (9,8 °Brix) apresentou maior teor de sólidos solúveis, seguida da polpa de Pedra Lavrada que apresentou resultado médio de 9,0 °Brix, corroborando com o estudo de Folegatti et al., (2003), onde a polpa de umbu apresentou-se com um pH baixo, alta acidez e médio teor de sólidos solúveis.

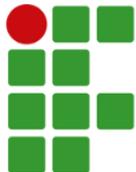
A polpa de São João do Cariri foi a que apresentou maior porcentagem de umidade, com 92%, enquanto que a de Sumé teve menor umidade 89,6%. O teor de água encontrado por Lima et al., (2018) médio foi de 90,66%, para estes autores nestas condições se deve ter especial atenção quanto ao seu manuseio, transporte e processamento, pois alta umidade facilita a sua perecibilidade.

Para cinzas, as polpas de Sumé (0,38%) e Cubati (0,31%) apresentaram os maiores teores. Estes dados foram próximos ao percentual determinado por Silva et al., (2022) que reportaram um valor de 0,26%, pesquisando a composição centesimal da polpa de umbu originária do município de Guanambi, Bahia. Uma das possíveis explicações para o comportamento dos dados pode ser devido ao peneiramento diferenciado da polpa, no caso da polpa de Sumé o despulpamento mecânico pode ter triturado em peneira, mesmo sendo com malha com Mesh maior, a fibra menor consegue passar pela granulometria da peneira, diminuindo a retenção das fibras do produto na malha da peneira.

Verifica-se que a polpa do município de Juazeirinho (1,73%) apresentou maior teor de proteínas brutas, diferindo estatisticamente das demais, sendo que a do município de Sumé (1,36%) teve o segundo maior valor. Estes resultados são superiores aos encontrados por Silva et al., (2022), que obtiveram 0,4% de proteína (Tabela 2).

Tabela 2 - Proteína Totais, Lipídeos, Açúcar Redutores, não Redutores e Totais de polpas de umbu produzidas pela agricultura familiar de municípios da Paraíba.

Parâmetros / Polpas	Proteínas totais (%)	Lipídeos (%)	Açúcares redutores (g/100 g)	Açúcares não redutores (g/100 g)	Açúcares totais (g/100 g)
Juazeirinho	1,7373 a	0,1197 c	5,0914 c	6,1542 e	11,2456 e
São João Cariri	0,5617 e	0,1417 c	6,9793 a	11,3889 a	16,4803 b
Cubati	0,0329 f	0,1465 c	6,3603 b	10,5377 b	16,8980 a



Pedra Lavada	0,6892 d	0,1317 c	3,7610 f	5,8393 f	12,1996 c
Olivedos	1,0275 c	0,1998 b	3,9832 d	7,7337 c	11,7168 d
Sumé	1,3640 b	0,3238 a	3,7966 e	6,7408 d	10,7239 f
Média geral	0,9021	0,1771	4,9953	8,0658	13,2107
CV (%)	3,43	7,55	0,05	0,46	0,28

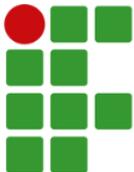
Nos lipídeos, as polpas de umbu provenientes dos municípios de Sumé (0,32%) e (0,19%) Olivedos tiveram os maiores valores diferenciando-se entre si, porém superiores aos demais. Resultados que sobressaem aos encontrados por Silva et al., (2022) que polpas de umbu constataram que a fração lipídica foi de 0,04% (Tabela 2). Quanto aos valores de açúcares redutores, não redutores e totais, as polpas originárias da agricultura familiar dos municípios de São João do Cariri e Cubati, apresentaram os maiores valores.

CONCLUSÃO

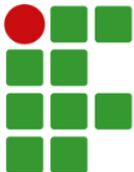
As polpas apresentam-se dentro dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta artesanal de umbu. A polpa do município de Sumé apresentou acidez total titulável, teor de sólidos solúveis porcentagem de cinza superiores. As polpas de São João do Cariri e Cubati apresentaram maiores valores de açúcares.

REFERÊNCIAS

- AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**. 20th ed, Washington: AOAC, 2016. 3100 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 1**, de 7 jan. 2000. Aprovar o Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta conforme consta do Anexo I desta Instrução Normativa. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 10 jan. 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 37**, de 1 out. 2018. Estabelece os parâmetros analíticos de suco e de polpa de frutas e a listagem das frutas e demais quesitos complementares aos padrões de identidade e qualidade já fixados. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, 08 out. 2000.
- BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A lipid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.
- FOLEGATTI, M. I.; MATSUURA, F. C.; CARDOSO, R. L.; MACHADO, S. S.; ROCHA, A. S.; LIMA, R. R. Aproveitamento industrial do umbu: processamento de geleia e compota. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, p. 1308-1314, 2003.
- IAL - Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: IAL, 2008. 1020 p.
- IBGE-SIDRA. **Quantidade produzida na extração vegetal em 2020**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/289#resultado>. Acesso em: 31 mar. 2022.
- LIMA, T. L. B.; PEREIRA, J. C. A.; SILVA, R. C.; ARAÚJO, K. T. A.; GOMES, J. P. Qualidade físico-química de polpas de manga e umbu provenientes do Semiárido



- paraibano. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA. **Anais ...** 2018. Maceió - AL.
- MILLER, G. L. **Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar**. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/ac60147a030>. Acesso em: 23 out. 2023.
- PINHEIRO, J. M. S.; RODRIGUES, M. L. M.; FONSECA, S. N. A.; PARAIZO, E. A.; MIZOBUTSI, G. P.; LOPES, E. P. Caracterização física e química de frutos de umbu In: Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças, 001. **Anais...** 2015. Aracaju-SE.
- SILVA, S. L.; SOUZA, E. V. N.; COUTO, L. A.; MOREIRA, E. S.; LANDIM, L. B.; RUSCIOLELLI, L. B.; CAFIEIRO, C. S. P. Parâmetros proximais da polpa de umbu (*Spondias tuberosa* Arr . Cam.) comercializada no município de Guanambi, Bahia, Brasil. **Brazilian Journal of Science**, v. 1, n. 12, p. 76-82, 2022.
- SILVA, M. I.; SILVA, G. R.; ALVES, J. E. A; MARTINS, J. N. Caracterização físico-química da polpa de umbu in natura. In: Reunião Regional da SBPC, **Anais ...** 2017. Cariri/CE.
- SOUZA, L. M. R. Secagem da polpa do umbu (*Spondias tuberosa*) em camada de espuma. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, e488101119955, 2021.
- YEMM, E. W.; WILLIS, A. J. The estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrone. **Biochemical Journal**, v. 57, n. 1, p. 508-515, 1954.



Eixo temático: Análises físico-química e microbiológica de alimentos

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA E INIBIÇÃO BACTERIANA DO EXTRATO DOS FRUTOS DE PIMENTA ROSA

*Sthefany Lorena Gemaque Dias*¹, *Jaqueline Hoscheid*², *Djéssica Tatiane Raspe*³,
Camila da Silva^{1,4*}

¹ Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Centro de Tecnologia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900 Maringá-PR, Brasil

² Programa de Pós-graduação em Biotecnologia Aplicada a Agricultura, Pç. Mascarenha de Moraes, 4282, 87502-210, Umuarama-PR, Brasil

³ Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900 Maringá-PR, Brasil

⁴ Departamento de Tecnologia, Centro de Tecnologia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Ângelo Moreira da Fonseca, 1800, 87506-370, Umuarama-PR, Brasil
sthefany.dias@gmail.com

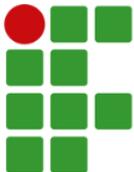
RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar os compostos bioativos presentes nos extratos dos frutos da pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) obtidos por meio da extração por líquido pressurizado (ELP) e avaliar a concentração inibitória mínima (CIM) contra as cepas bacterianas de *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *E. coli* e *S. entérica*. Para tanto, utilizou etanol como solvente, na temperatura (80 °C) no tempo de extração dinâmica (45 min). A piranona, furfural, γ -eudesmol e β -eudesmol foram identificados no extrato da pimentarosa, observando predominância de 35,38% de heterocíclicos aromáticos, 25,71% de sesquiterpenóides, 17,82% de carboidratos, 5,26% de ácidos graxos e 4,56% de ésteres etílicos. Para concentração inibitória mínima (CIM) o solvente etanol obteve valores de 15,625, 31,25, 125,00 e 31,25 (mg mL⁻¹) para *E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginos* e *S. entérica*, respectivamente.

Palavras-chave: composição química; atividade antibacteriana; *Schinus terebinthifolius* Raddi.

INTRODUÇÃO

Os frutos da pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) apresentam fitoquímicos protetores como taninos, alcalóides, flavonoides, antocianinas, ácidos fenólicos, ésteres bifenílicos, bioflavonóides e terpenos (Feuereisen *et al.*, 2014; Ennigrou *et al.*, 2017; Feuereisen *et al.*, 2017), que são capazes de combater úlceras e lesões da pele



(Carlini *et al.*, 2010; Nunes-Neto *et al.*, 2017), promovendo auxílio na prevenção de cânceres (Silva *et al.*, 2017b). O extrato da pimenta rosa apresenta potencial antimicrobiano contra microrganismos como *A. niger*, *C. albicans*, *E. coli*, *P. aeruginosa* e *S. aureus* (Moura *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2010). Seu efeito medicinal pode ser diversificado quanto a sua proporção utilizada, tempo de conservação do extrato e processos de extrações, assim como os princípios agrícolas (Wandscheer *et al.*, 2011).

A extração por líquido pressurizado (ELP) é uma metodologia de interesse econômico devido ao seu processo acelerado requerendo baixo consumo de solvente (Santos *et al.*, 2012) e benéfica quando comparada aos procedimentos convencionais (Zaibunnisa *et al.*, 2009). Esta técnica vem sendo utilizada para recuperação de elementos bioativos de vegetais com potencial terapêutico (Garcia-Mendoza *et al.*, 2017; Leyva-Jiménez *et al.*, 2018; Okiyama *et al.*, 2018; Soltoft *et al.*, 2009;

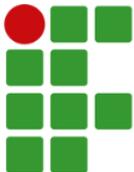
Zhang *et al.*, 2008). A extração desses compostos é uma das etapas mais relevantes do processo, visto que o rendimento indicará a taxa de recuperação desses elementos contidos na matriz do vegetal (Garcia-Salas *et al.*, 2010). Para tanto, avaliou-se a composição química e atividade antibacteriana dos extratos obtidos pela extração por líquido pressurizado. Mostrando que a ELP é uma metodologia de interesse econômico devido aos seus benefícios apresentados para obtenção de compostos bioativos.

METODOLOGIA

Para a obtenção dos extratos foram utilizados frutos da pimenta rosa adquiridos no mercado local (Maringá - Paraná) e etanol. Para a determinação da composição química foi utilizado etanol (como solvente de diluição). A composição em ácidos graxos foi determinada utilizando metanol hidróxido de potássio, ácido sulfúrico e *n*-heptano. Para atividade antibacteriana foram utilizados: caldo BHI, Tween 80, 2, Cloreto de 3,5-trifenil-tetrazólio (TTC) e cepas de *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *E. coli* e *S. entérica*.

A célula de extração foi alimentada com ~2 g de amostra e solvente no aquecimento controlado por banho de aquecimento (80 °C), até pressão de 10 MPa, foi dado início ao tempo de extração estática por 30 min, seguindo de extração dinâmica com vazão do solvente constante. As amostras foram resfriadas pela temperatura de 20 °C e coletadas no tempo de 45 min conforme Raspe *et al.* (2023).

Para determinação do perfil químico, as amostras (10 µL) foram diluídas em etanol (1 mL) e analisadas em cromatógrafo a gás acoplado com espectro de massas



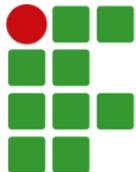
(Shimadzu, CGMS-QP2010 SE) e equipado com coluna capilar (Shimadzu RH-Rtx-5MS, 30m×0,25mm×0,25m). As condições de análise cromatográficas empregadas foram descritas por Rebelatto *et al.* (2020). A atividade antimicrobiana foi analisada, por microdiluição seriada pelo método (CLSI, 2009), para determinação da CIM. O extrato foi dissolvido em Tween 80 1% (1,25 à 125 mg/mL) em 100 µL (BHI caldo e amostra). Após diluição, 5 µL (inóculo) foram adicionados em placas incubadas (36 °C - 24 h). Foram adicionados 20 µL de solução TTC (2%) (36 °C - 2 h). As concentrações baixas, sem crescimento visível, foram as que inibiram o crescimento bacteriano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O extrato obtido pela ELP (80 °C e 45 min) foi analisado por GC-MS identificando grupos químicos como: heterocíclicos aromáticos (35,38%), sesquiterpenóides (25,71%), carboidratos (17,82%), ácidos graxos (5,26%) e ésteres etílicos (4,56%). Belhoussaine *et al.* (2022) constataram 45,90% de sesquiterpenóides (extrato) e Oliveira *et al.* (2020) encontraram 2,92 % de ácidos graxos (óleo essencial) dos frutos da pimenta rosa. Os sesquiterpenóides apresentam capacidade de rompimento da parede celular dos microrganismos, prevenindo contra danos oxidativos causados em plantas (Chadwick *et al.*, 2013). Elementos como piranona, furfural γ -eudesmol e β -eudesmol foram identificados no extrato da pimenta rosa apresentando ação antimicrobiana. Elaasser *et al.* (2011) ilustraram que derivados da piranona isolados de *Candidus* evidenciaram alta atividade antifúngica e atividade antioxidante quando comparado com α -tocoferol para redução de radicais livres DPPH. Para Chai *et al.* (2013) o furfural e derivados apresentaram boa inibição na proliferação da *B. subtilis*, sendo fonte de novos inibidores da tirosinase, destinados a fabricação de bioinseticidas e antimicrobianos.

Estudo realizado por Acharya *et al.* (2020) mostraram que o β -eudesmol contém propriedades anticancerígenas, anti-inflamatórias nas funções neuronais, reduzindo a ativação de proteínas causadoras de tumores de mama, estômago, próstata, trato biliar e doenças hematológicas.

A atividade antibacteriana in vitro do extrato da pimenta rosa obtido (80 °C - 45 min) indicou concentração inibitória mínima (mg mL⁻¹) de 15,625, 31,25, 125,00 e 31,25 para *E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginos* e *S. entérica*, respectivamente. Dannenberg *et al.* (2016) determinaram que o óleo essencial da pimenta rosa, apresenta inibição contra a *S.*



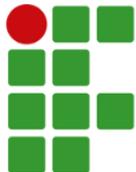
aureus, *S. dysenteriae*, *P. aeruginosa* e *A. hydrophila*.

CONCLUSÃO

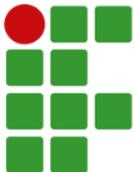
O extrato da pimenta rosa obtido pela extração por líquido pressurizado evidenciou compostos bioativos como a piranona, furfural γ -eudesmol e β -eudesmol na sua composição química, sendo esses capazes de inibir cepas de *E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginosa* e *S. entérica*. Portanto, os dados mostram que o extrato contém compostos ricos em propriedades anticancerígenas, anti-inflamatórias, antioxidantes e antibacterianas de interesse para o tratamento de enfermidades.

REFERÊNCIAS

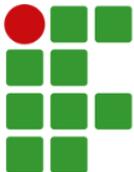
- ACHARYA, B.; CHAIJAROENKUL, W.; NA- BANGCHANG, K. Therapeutic potential and pharmacological activities of β - eudesmol. **Chemical Biology & Drug Design**, v. 97, p. 984–996, 2021.
- BELHOUSSEINE, O.; KOURCHI, C. E.; HARHAR, H.; BOUYAHYA, A.; YADINI, A. E.; FOZIA, F.; ALOTAIBI, A.; ULLAH, R.; TABYAOUI, M. Chemical Composition, Antioxidant, Insecticidal Activity, and Comparative Analysis of Essential Oils of Leaves and Fruits of *Schinus molle* and *Schinus terebinthifolius*. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, p. 12, 2022.
- CARLINI, E. A.; DUARTE-ALMEIDA, J. M.; RODRIGUES, E.; TABACH, R. Antiulcer effect of the pepper trees *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira-da-praia) and *Myracrodruon urundeuva* Allemão, Anacardiaceae (aroeira-do-sertão). **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 20, p. 140–146, 2010.
- CHAI, W-M.; LIU, X. HU, Y-H.; FENG, H-L.; JIA, Y-L.; GUO, Y-J.; ZHOU, H-T.; CHEN, Q-X. Antityrosinase and antimicrobial activities of furfuryl alcohol, furfural and furoic acid. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 57, p. 151-155, 2013.
- CHADWICK, M.; TREWIN, H.; GAWTHROP, F.; WAGSTAFF, C. Sesquiterpenoids Lactones: Benefits to Plants and People. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 14, p. 12780-12805, 2013. CLSI (Clinical Laboratory Standards Institute). Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically: approved standard, 9th ed. NCCLS document M7-A9. Wayne, PA: **Clinical and Laboratory Standards Institute**, 2012.
- DANNENBERG, G. S.; FUNCK, G. D.; MATTEI, F. J.; SILVA, V. P.; FIORENTINI, A. M. Antimicrobial and antioxidant activity of essential oil from pink pepper tree (*Schinus terebinthifolius* Raddi) in vitro and in cheese experimentally contaminated with *Listeria monocytogenes*. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v.36, p. 120-127, 2016.
- ELAASSER, M. M.; ABDEL-AZIZ, M. M.; EL-KASSAS, R. A. Antioxidant, antimicrobial, antiviral and antitumor activities of pyranone derivative obtained from *Aspergillus candidus*. **Journal of Microbiology and Biotechnology Research**, v. 1, n. 4, p. 5-17, 2011.



- ENNIGROU, A.; CASABIANCA, H.; LAARIF, A.; HANCHI, B.; HOSNI, K. Maturation-related changes in phytochemicals and biological activities of the Brazilian pepper tree (*Schinus terebinthifolius* Raddi) fruits. **South African Journal of Botany**, v. 108, p. 407–415, 2017.
- FEUEREISEN, M. M.; HOPPE, J.; ZIMMERMANN, B. F.; WEBER, F.; SCHULZEKAYSERS, N.; SCHIEBER, A. Characterization of phenolic compounds in Brazilian pepper (*Schinus terebinthifolius* Raddi) exocarp. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 62, p. 6219–6226, 2014.
- FEUEREISEN, M. M.; BARRAZA, G. M.; ZIMMERMANN, B. F.; SCHIEBER, A.; SCHULZE-KAYSERS, N. Pressurized liquid extraction of anthocyanins and biflavonoids from *Schinus terebinthifolius* Raddi: A multivariate optimization. **Food Chemistry**, v. 214, p. 564–571, 2017.
- GARCIA-MENDOZA, M.; DEL, P.; ESPINOSA-PARDO, F. A.; BASEGGIO, A. M.; BARBERO, G. F.; MARÓSTICA JUNIOR, M. R.; ROSTAGNO, M. A.; MARTÍNEZ, J. Extraction of phenolic compounds and anthocyanins from juçara (*Euterpe edulis* Mart.) residues using pressurized liquids and supercritical fluids. **Journal of Supercritical Fluids**, v. 119, p. 9–16, 2017.
- GARCIA-SALAS, P.; MORALES-SOTO, A.; SEGURA-CARRETERO, A.; FERNÁNDEZGUTIÉRREZ, A. Phenolic-compound-extraction systems for fruit and vegetable samples. **Molecules**, v. 15, p. 8813–8826, 2010.
- LEYVA-JIMÉNEZ, F. J.; LOZANO-SÁNCHEZ, J.; BORRÁS-LINARES, I.; ARRÁEZ-ROMÁN, D.; SEGURA-CARRETERO, A. Comparative study of conventional and pressurized liquid extraction for recovering bioactive compounds from *Lippia citriodora* leaves. **Food Research International**, v. 109, p. 213–222, 2018.
- MOURA, T.; RAFFIN F. N.; SANTOS A. L. R. Evaluation of a preservative system in a gel containing hydroalcoholic extract of *Schinus terebinthifolius*. **Revista Brasileira farmacognosia**, v. 21, n. 3, p. 532–36, 2011.
- NUNES-NETO, P. A.; PEIXOTO-SOBRINHO, T. J. S.; JÚNIOR, E. D. S.; LEOPOLDINA, S. J. L.; OLIVEIRA, A. R. S.; PUPO, A. S.; ARAÚJO, A. V.; COSTASILVA, J. H.; WANDERLEY, A. G. The effect of *Schinus terebinthifolius* Raddi (*Anacardiaceae*) bark extract on histamine-induced paw edema and ileum smooth muscle contraction. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, p. 01–10, 2017.
- OKIYAMA, D. C. G.; SOARES, I. D.; CUEVAS, M. S.; CREVELIN, E. J.; MORAES, L. A. B.; MELO, M. P.; OLIVEIRA, A. L.; RODRIGUES, C. E. C. Pressurized liquid extraction of flavanols and alkaloids from cocoa bean shell using ethanol as solvent. **Food Research International**, v. 114, n. May, p. 20–29, 2018.
- OLIVEIRA, V. S.; AUGUSTA, I. M.; BRAZB, M. V. C.; RIGER, C. J.; PRUDÊNCIO, E. R.; SAWAYA, A. C. H. F.; SAMPAIO, G. R.; TORRES, A. F. S.; SALDANHA, T. Aroeira fruit (*Schinus terebinthifolius* Raddi) as a natural antioxidant: Chemical constituents, bioactive compounds and in vitro and in vivo antioxidant capacity. **Food Chemistry**, v. 11, n. 5, p. 308–8146, 2020.
- RASPE, D. T.; SILVA, C.; COSTA, S. C. Pressurized liquid extraction of compounds from Stevia leaf: Evaluation of process variables and extract characterization. **The Journal of Supercritical Fluids**, p. 193, 2023.
- REBELATTO, E. A.; RODRIGUES, L. G. G.; RUDKE A. R. Sequential green-based extraction processes applied to recover antioxidant extracts from pink pepper fruits. **The Journal of Supercritical Fluids**, v. 166, p. 105034, 2020.
- SANTOS, D. T.; VEGGI, P. C.; ANGELA, M.; MEIRELES, A. Optimization and economic evaluation of pressurized liquid extraction of phenolic compounds from



- jaboticaba skins. **Journal of Food Engineering**, v. 108, n. 3, p. 444-452, 2012.
- SILVA, A. B.; SILVA, T.; FRANCO, E. S.; RABELO, A. S.; LIMA, E. R.; MOTA, R. A. Antibacterial activity, chemical composition, and cytotoxicity of leaf's essential oil from Brazilian pepper tree (*Schinus terebinthifolius*, Raddi). **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 41, n. 1, p. 158-63, 2010.
- SILVA, M. M.; IRIGUCHI, E. K. K.; KASSUYA, C. A. L.; VIEIRA, M. C.; FOGGIO, M. A.; CARVALHO, J. E.; RUIZ, A. L. T. G.; SOUZA, K. P.; FORMAGIO, A. S. N. *Schinus terebinthifolius*: phenolic constituents and in vitro antioxidant, antiproliferative and in vivo anti-inflammatory activities. **Revista Brasileira**, v. 27, p. 445-452, 2017b.
- SOLTOFT, M.; CHRISTENSEN, J. H.; NIELSEN, J.; KNUTHSEN, P. Pressurised liquid extraction of flavonoids in onions. Method development and validation. **Talanta**, v. 80, p. 269-278, 2009.
- ZAIBUNNISA, H.; NORASHIKIN, S.; MAMOT, S.; OSMAN, H. An experimental design approach for the extraction of volatile compounds from turmeric leaves (*Curcuma domestica*) using pressurised liquid extraction (PLE). **Lwt - Food Science and Technology**, v. 42, n. 1, p. 233-238, 2009.
- ZHANG, Y.; LI, S. F.; WU, X. W. Pressurized liquid extraction of flavonoids from *Houttuynia cordata* Thunb. **Separation and Purification Technology**, v. 58, n. 3, p. 305-310, 2008.
- WANDSCHEER, A. C. D.; BORELLA, J. B. L.; CASSOL, P. L. H. Atividade alelopática de folhas e pseudofrutos de *Hovenia dulcis* Thunb. (*Rhamnaceae*) sobre a germinação de *Lactuca sativa* L. (*Asteraceae*). **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, n. 1, p. 25-30, 2011.



Eixo Temático: Análises microbiológica de alimentos

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE POLPA DE ACEROLA CONGELADA COMERCIALIZADA EM BARREIROS-PE

Amanda Myllena Cavalcanti da Silva¹, Marcos Juiano Gouveia¹; Francinalva Cordeiro de Sousa², Hélida Maria Gomes de Melo¹.

¹Instituto Federal de Pernambuco, Campus Barreiros

²Instituto Federal de Pernambuco, Campus Vitória de Santo Antão

Francinalva.cordeiro@vitoria.ifpe.edu.br

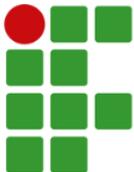
RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar as características microbiológicas e físico-químicas de polpas de acerola congeladas comercializadas em Barreiros (PE) com a finalidade de verificar se as mesmas se encontram dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente. As polpas foram analisadas quanto ao número total de bolores e leveduras, coliformes totais e termotolerantes a 45 °C (fecais), contagem de bactérias mesófilas, psicotróficas, salmonella pH e sólidos solúveis. Os resultados foram comparados, aos valores determinados pela legislação brasileira para polpa de acerola congelada. Considerando os parâmetros analisados, os resultados se demonstraram dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente. Assim a amostra de polpa de acerola é considerada apta para consumo.

Palavras-chave: polpas de frutas; controle de qualidade, análises microbiológicas.

INTRODUÇÃO

O controle de qualidade, através das análises microbiológicas, é essencial para melhoria e manutenção da qualidade dos alimentos, fornecendo segurança aos consumidores. As análises são necessárias para que se possa obter informações sobre as condições higiênicas e sanitárias durante os processos de fabricação, armazenamento e comercialização. Através dessas análises pode-se identificar se o alimento está contaminado e quais microrganismos patogênicos estão presentes. De acordo com a quantidade microbiana é possível estabelecer recomendações e aplicar medidas de controle para garantir a segurança alimentar.



Os padrões de identidade e qualidade de polpas de frutas estão regulamentados pela Instrução Normativa (IN) nº 37, de 1º de outubro de 2018, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que estabelece para polpa de acerola valores mínimos de sólidos solúveis (°Brix), sólidos totais (g/100 g), pH e acidez total (g/100g), açúcares totais (g/100g) e ácido ascórbico (mg/100g) (BRASIL, 2018).

Em relação aos padrões microbiológicos, a Resolução da Diretoria Colegiada Instrução Normativa nº 60 de 2019 da ANVISA estabelece para polpa de frutas concentradas ou não, com ou sem tratamento térmico, refrigeradas ou congeladas, valor máximo de 102 NMP.g⁻¹ para coliformes a 45°C, e ausência em 25 g de *Salmonella* spp. (Brasil, 2001). Já o MAPA através da IN nº 49, de 26 de setembro de 2018 (Brasil, 2018) estabelece valores máximos de 5x10³ UFC.g⁻¹ de bolores e leveduras para polpa *in natura*, congelada ou não, além de permitir valor máximo de 1 NMP.g⁻¹ para coliformes a 45°C, e ausência em 25 g de *Salmonella* spp.

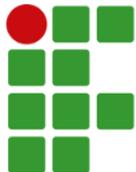
De acordo com Castro et al., (2015), os requisitos microbiológicos são alvos a serem considerados na qualidade de polpas de frutas congeladas, a fim de se avaliar a presença de microrganismos, condições de higiene em que os alimentos são preparados, os riscos que o alimento pode oferecer à saúde do consumidor e a vida prateleira do produto.

Nesse sentido, este trabalho teve como finalidade averiguar se a polpa de acerola congelada e comercializada em um supermercado da cidade de Barreiros – PE, estava em conformidades com a legislação em relação aos requisitos pH, sólidos solúveis totais e análises de microrganismos indicadores de contaminação.

METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Microbiologia no Instituto Federal de Pernambuco, campus de Barreiros, durante os meses de outubro a dezembro de 2021. Utilizou-se polpa de acerola congelada de uma marca bastante conhecida, dentro do prazo de validade e comercializada em supermercados da cidade de Barreiros/PE. Após o acondicionamento em caixas térmicas, as polpas foram transportadas para o laboratório, sendo armazenadas em freezer até a realização dos experimentos.

A caracterização dos microrganismos a serem pesquisados nas análises microbiológicas esteve embasada nos padrões preconizados pela legislação em vigor RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001.



As análises microbiológicas foram determinadas em triplicatas, segundo padrões estabelecidos pela Resolução RDC nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001). A caracterização físico-química das polpas de acerola compreendeu a mensuração das seguintes variáveis: teor de sólidos solúveis (SS) e pH de acordo com Brasil (2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram comparados com os padrões estabelecidos pelas legislações vigentes, RDC nº 12/2001 da ANVISA (Brasil, 2001). Os resultados médios das análises microbiológicas da polpa de acerola congeladas comercializadas em supermercados localizados em Barreiros/PE estão apresentados na Tabela 1. Considerando os padrões estabelecidos pela legislação vigente, a polpa de acerola analisada, se apresentou dentro dos padrões exigidos.

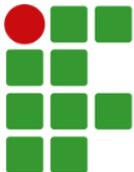
Tabela 1 – Valores médios das análises microbiológicas da polpa de acerola congelada comercializada em supermercados de Barreiros/PE.

Parâmetros	Polpa de acerola
Coliformes Termotolerantes	<3NMP/g
Coliformes Totais	<10UFC/g
Contagem de bactérias mesófilas	<10UFC/g
Contagem de bactérias psicotróficas	<10UFC/g
Bolores e leveduras	Ausência
Pesquisa de salmonela	Ausência

A partir dos resultados obtidos, o maior valor encontrado nas análises de mesófilos foi de <10UFC/g. Este valor é considerado baixo quantitativo de microrganismos prejudiciais, desta forma, estando apta ao consumo.

Em relação aos valores encontrados das análises de bactérias psicotróficas a legislação brasileira não prevê o limite desses microrganismos. O valor encontrado foi menor que <10UFC/g sendo um resultado bastante significativo, pois comprova a ausência desse microrganismo nas amostras analisadas. Também nas análises de coliformes, bolores e leveduras os resultados foram satisfatórios, comprovando ausência desses microrganismos.

As polpas também apresentaram valores de pH (3,07) e sólidos solúveis totais (6,5 °Brix) dentro dos padrões de identidade e qualidade estabelecidos pela legislação vigente para polpa de acerola.

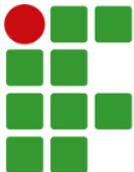


CONCLUSÃO

Os dados obtidos nesse estudo mostraram que a polpa de acerola se encontra dentro dos padrões microbiológicos e físico-químicos exigidos pela legislação vigente, o que revelou a qualidade e segurança do produto comercializado.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 10 jan. 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 37, de 1º de outubro de 2018. Parâmetros Analíticos de Suco e de Polpa de Frutas. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 08 out. 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 49, de 26 de setembro de 2018. Complementação dos Padrões de Identidade e Qualidade de Suco e Polpa de Fruta. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 27 set. 2018.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**. Brasília, 26 dez. 2019. Edição 249. Seção 1, p.133.
- BRASIL. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4ª ed. (1ª Edição digital), 2008. 1020 p.
- CASTRO, T. M. N., ZAMBONI, P. V., DOVADONI, S., CUNHA NETO, A., & RODRIGUES, L. J. Parâmetros de qualidade de polpas de frutas congeladas. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, 74(4), 426-436, 2015.



Eixo Temático: Análises físico-química e microbiológica de alimentos

POTENCIAL FUNCIONAL: COMPOSTOS BIOATIVOS E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE NAS POLPAS INTEGRAIS DE *SPONDIAS*

Francinalva Cordeiro de Sousa, IF de Pernambuco, Campus Vitoria de Santo Antônio, Ana Paula trindade Rocha, Universidade Federal de Campina Grande, Josivanda Palmeira Gomes, Universidade Federal de Campina Grande, Inácia dos Santos Moreira, Instituto Nacional do Semiárido, Luzia Marcia de Melo Silva, IF de Alagoas, Campus Murici
e-mail: francinalva.cordeiro@vitoria.ifpe.edu.br

RESUMO

O processamento de frutos de *Spondias*, pode contribuir significativamente para a diversificação da oferta de alimentos, a geração de renda e o fortalecimento da indústria alimentar, ao mesmo tempo que preserva e valoriza recursos locais. O presente trabalho teve como objetivo a avaliação dos parâmetros físico-químicos, compostos bioativos e capacidade antioxidante de polpas integrais de cajá e de umbu-cajá. Dos resultados obtidos, ambas as polpas se encontraram dentro dos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) quanto a pH e sólidos solúveis e apresentaram teores relevantes de flavonoides, carotenoides, ácido ascórbico, compostos fenólicos e um bom aporte de antioxidante.

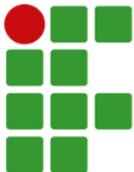
Palavras-chave: Qualidade; compostos químicos; cajá; umbu-cajá.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a qualidade das polpas de frutas comercializadas é regulamentada pela Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, e pelo Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Frutas - Instrução Normativa nº 1 de 7 de janeiro de 2000, que estabelecem indicadores biológicos de qualidade sanitária.

A crescente demanda por alimentos saudáveis e nutritivos tem impulsionado a pesquisa e o desenvolvimento de produtos provenientes de frutas tropicais, destacando-se a importância das polpas integrais de cajá (*Spondias mombin*) e umbu-cajá (*Spondias* sp.). Esses frutos também são considerados exóticos devido às suas cores e sabores diferenciados havendo, assim, consumo na forma *in natura*, em todas as regiões do país.

A caracterização físico-química dessas polpas integrais é essencial para compreender sua composição e qualidade intrínseca. Aspectos como teor de sólidos



solúveis, acidez e pH são parâmetros fundamentais para a avaliação da aceitabilidade sensorial e aplicação industrial desses produtos. Além disso, a identificação e quantificação de compostos bioativos, desempenham um papel crucial na definição do valor nutricional e potencial benefício à saúde associado ao consumo dessas polpas.

Nesse contexto, este artigo propõe uma análise abrangente da caracterização física, química e dos compostos bioativos presentes nas polpas integrais de cajá e umbu-cajá, contribuindo para o avanço do conhecimento científico e promovendo a utilização sustentável dessas frutas tropicais na indústria alimentar.

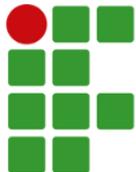
METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido nos Laboratórios de Processamento e Armazenamento de Produtos Agrícolas, Engenharia de Alimentos e no de Química de Biomassa, todos pertencentes à Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba. Foram utilizados frutos maduros de cajá e de umbu-cajá provenientes do comércio local.

As polpas de cajá e umbu-cajá foram caracterizadas em triplicata de acordo com as médias e os desvios-padrão obtidos por meio dos parâmetros analisados: acidez total titulável, pH, cinzas totais, sólidos solúveis totais (°Brix), açúcares totais em glicose, açúcares redutores em sacarose e não redutores em glicose, pH, teor de água, sólidos totais, de acordo com IAL (2008).

A atividade de água foi determinada através de leitura direta da amostra na temperatura de 25 °C, em higrômetro Aqua-Lab, modelo 4TE, fabricado pela Decagon. A cor foi determinada por leitura direta dos 100 frutos *in natura* utilizando-se espectrofotômetro MiniScan HunterLab XE Plus, modelo 4500 L, com sistema de cor Cielab.

A determinação de antocianinas totais, foi realizada segundo a metodologia de Francis (1982). Para análise do ácido ascórbico seguiu a metodologia determinada de acordo com Benassi e Antunes (1988). Os carotenoides totais foram determinados de acordo com Lichtenthaler (1987). Os compostos fenólicos totais foram analisados segundo o método de Folin-Ciocalteu descrito por Waterhouse (2006). Os flavonoides foram determinados de acordo com a metodologia proposta por Woisky e Salatino (1998) e a determinação da capacidade antioxidante foi realizada de acordo com Rufino et al. (2007).



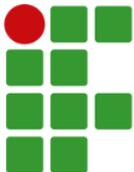
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os valores da caracterização física e química da polpa de cajá e do umbu-cajá.

Tabela 1. Valores médios e desvios padrão dos parâmetros físicos e químicos das polpas integrais de cajá e umbu-cajá

Parâmetros avaliados	Amostras	
	Cajá	Umbu-cajá
Açúcares redutores (%)	7,09 ± 0,11	4,85 ± 0,05
Açúcares não redutores (%)	1,09 ± 0,03	0,82 ± 0,00
Açúcares totais (%)	8,18 ± 0,08	5,67 ± 0,08
Sólidos solúveis (°Brix)	10,00 ± 0,01	10,00 ± 0,01
Acidez total titulável (%)	1,68 ± 0,01	1,30 ± 0,01
pH	2,69 ± 0,01	2,30 ± 0,10
Teor de água (%)	89,02 ± 0,36	90,62 ± 0,03
Sólidos totais (%)	10,98 ± 0,36	9,38 ± 0,03
Atividade de água (a_w)	0,98 ± 0,01	0,98 ± 0,01
Cinzas (%)	0,37 ± 0,01	0,45 ± 0,02
Densidade (g/cm ³)	1,045 ± 0,003	1,033 ± 0,005
Ácido ascórbico (mg/100g)	22,99 ± 1,09	29,03 ± 1,05
Antocianinas (mg/100g)	0,45 ± 1,15	0,40 ± 1,30
Carotenoides (µg/ g)	25,00 ± 13,2	11,70 ± 0,14
C. antioxidante (µM de Trolox/g)	3265,9 ± 1,31	2580,2 ± 1,67
Compostos fenólicos (mgEAG/100g)	78,16 ± 5,30	76,75 ± 1,11
Flavonoides (mgQE/g)	12,14 ± 5,5	10,06 ± 0,04
Luminosidade (*L)	55,66 ± 0,91	53,55 ± 0,21
Intensidade do vermelho (+a*)	16,74 ± 0,15	6,48 ± 0,28
Intensidade do amarelo (+b*)	49,84 ± 0,18	45,54 ± 0,16
Croma (C)	53,58 ± 0,13	46,00 ± 0,18
Ângulo de tonalidade (h*)	71,44 ± 0,21	81,90 ± 0,14

Os resultados da avaliação quantitativa do percentual de açúcares na polpa de cajá, revelaram teores de açúcares redutores de 7,08 ± 0,11%, açúcares não redutores de 1,09 ± 0,03% e açúcares totais de 8,18 ± 0,08%. Para a polpa de umbu-cajá o valor médio



detectado foi de $4,85 \pm 0,08\%$ para os açúcares redutores, $0,82 \pm 0,00\%$ para os não redutores e $5,67 \pm 0,08\%$ para os totais, respectivamente.

De acordo com a Instrução Normativa nº 01 de 07 de janeiro de 2000, que aprova o Regulamento Técnico geral para fixação dos Padrões de Identidade de Qualidade (PIQ) para polpa de fruta, a polpa de cajá deve possuir um teor mínimo de sólidos totais em torno de $9,5 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, pH mínimo de 2,2, a acidez total expressa em ácido cítrico igual ou superior a $0,90 \text{ g}/100 \text{ g}$ e o teor de sólidos solúveis em °Brix de 9,0.

Para os sólidos solúveis totais tanto a polpa de cajá como a de umbu-cajá, apresentaram teor médio de $10,0$ °Brix. Os resultados deste estudo ficaram acima aos encontrados por Araújo et al. (2018), que obtiveram valores variando de $7,54^\circ\text{Brix}$ a $8,85^\circ\text{Brix}$ em polpas de cajá.

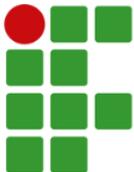
Os resultados revelam que tanto a polpa de cajá quanto a de umbu-cajá, atendem ao valor de pH exigido pelo PIQ, que é de no mínimo 2,2; na sua maioria as polpas das *Spondias* são ácidas, e este valor de pH favorece o desenvolvimento de novos produtos agroindustriais na forma de doces, compotas, geleias etc. Quanto à acidez total expressa em ácido cítrico, as amostras se apresentaram dentro do padrão permitido que exige um mínimo de $0,90 \text{ g} (100 \text{ g})^{-1}$.

Os resultados encontrados para a atividade de água das polpas foram idênticos (0,98). Observa-se que o valor médio encontrado para cinzas foi de $0,37 \pm 0,01\%$ para o cajá e de $0,45 \pm 0,02\%$, para o umbu-cajá.

Quanto à variável ácido ascórbico, o valor encontrado ($22,99 \pm 1,09$), para a polpa de cajá e do umbu-cajá foi de $29,03 \pm 1,09$. A legislação determina $6,8 \text{ mg}/100 \text{ g}$ para polpas de cajá, sendo assim as polpas se encaixam dentro do padrão estabelecido. Vale salientar que a vitamina C é degradada facilmente pela presença da luz, oxigênio e calor; contudo, é estável em meio ácido.

Os resultados obtidos para as antocianinas na polpa in natura do cajá ($0,45 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) e para a polpa de umbu-cajá $0,40 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$. A legislação determina $800 \text{ mg}/100 \text{ g}$ para polpas de acerola, e $6,8 \text{ mg}/100 \text{ g}$.

Em relação aos compostos químicos os resultados para carotenoides foi de $25,00 \pm 13,2 \mu\text{g} \text{ g}^{-1}$ e $12,14 \pm 5,49 \mu\text{g} \text{ g}$ para a polpa da umbu-cajá, respectivamente. A degradação dos carotenoides pode ocorrer em decorrência do tempo de armazenamento, tipo de congelamento ou pelo rompimento das estruturas celulares decorrentes da ação catalítica das enzimas que provoca alterações na cor e no sabor das frutas.



As polpas integrais de cajá e de umbu-cajá apresentaram bom aporte de antioxidante. Avaliando os resultados encontrados para os antioxidantes, nota-se que o umbu-cajá ($2580,2 \pm 1,31 \mu\text{M}$ de Trolox g^{-1}), apresentou-se levemente inferior ao cajá ($3265,9 \pm 1,67 \mu\text{M}$ de Trolox g^{-1}). As polpas de cajá e de umbu-cajá analisadas apresentaram teor de flavonoides de aproximadamente ($11,41 \pm 0,41$ e $10,06 \pm 0,04$).

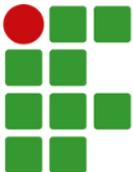
Avaliando os resultados obtidos para os parâmetros da coloração (L^* , a^* e b^*), croma (c^*) e ângulo de tonalidade (h^*), das polpas de cajá e de umbu-cajá, é possível observar a predominância da coloração amarela sendo que a polpa de cajá apresenta coloração mais intensa tendendo ao alaranjado.

CONCLUSÃO

As polpas de cajá e umbu-cajá estão em conformidade com a legislação brasileira, a qual estabelece os padrões de identidade e qualidade para a polpa de cajá. Ambas as polpas integrais exibem elevados teores de água, acidez pronunciada e uma tonalidade predominantemente amarela. Além disso, destacam-se pelos relevantes conteúdos de flavonoides, carotenoides, ácido ascórbico, compostos fenólicos e capacidade antioxidante.

REFERÊNCIAS

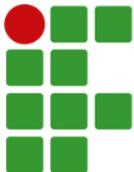
- BENASSI, M. T.; ANTUNES, A. J. A. Comparison of metaphosphoric and oxalic acids as extractant solutions for the determination of vitamin C in selected vegetables. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, v.31, n.4, p.507-513, 1988.
- BRASIL. Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4ª ed. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil, 1020p, 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 01, de 07 de janeiro de 2000. **Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 de janeiro de 2000, Seção I, p. 54-58.
- FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (Ed.). Anthocyanins as food colors. **New York: Academic Press**, 1982. p. 181-207.
- LICHTENTHALER, H. K. Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. **Methods in Enzymology**, v.148, p.350-382, 1987.



RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; SILVEIRA, M. R. S.; MOURA, C. F. H. Quality for fresh consumption and processing of some non-traditional tropical fruits from Brazil. *Fruits*, v.64, p.361-370, 2007.

WATERHOUSE, A. Folin-ciocalteau micro method for total phenol in wine. *American Journal of Enology and Viticulture*, p.3-5, 2006.

WOISKY, R. G. E.; SALATINO, A., Analysis is propolis: some parameters and procedure for chemical quality control. *Journal of Apicultural Research*, v.37, p.99-105, 1998.



Eixo Temático: Controle de Qualidade na Indústria

PERFIL DOS CONSUMIDORES DE PREPARADO SÓLIDO PARA REFRESCO SABOR LARANJA

Adriely Andrade Dourado (IFRN-Campus Pau dos Ferros), Pedro Victor Crescêncio de Freitas (UFRN), Jânio Eduardo de Araújo Alves (IFRN-Campus Pau dos Ferros), Patrícia Maria de Araújo Gomes (UEPB- Campus II), Thamirys Lorraine Santos Lima (UEPB-Campus II)

lorrynealimentos24@gmail.com

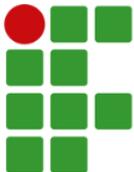
RESUMO

Os consumidores brasileiros devido as diversas atribuições diárias tem mudado os hábitos alimentares, ocasionando assim na escolha de alimentos que sejam principalmente de rápido preparo e baixo custo, como os preparados sólidos para refresco, também conhecidos como suco em pó. Neste sentido, objetivou-se com o desenvolvimento deste estudo, avaliar o perfil de consumidores de preparado sólido para refresco sabor laranja. A coleta de dados ocorreu por meio da elaboração de um questionário utilizando o Google forms, contendo dezoito questões, o qual foi divulgado das redes sociais (Instagram e Facebook), obtendo-se cento e sessenta respostas. A maioria dos consumidores que participaram da pesquisa eram do sexo feminino e recebiam como renda mensal entre uma e três salários mínimos. 67% dos entrevistados afirmaram consumir preparado sólido para refresco e quando questionados sobre os motivos de consumo de tal produto, 65% afirmaram que era devido a praticidade que o produto oferece. Ao questionar os entrevistados sobre o nível de saudabilidade dos preparados sólidos para refresco, 56% dos entrevistados afirmaram acreditar que o produto possui um baixo nível de saudabilidade. Neste sentido, torna-se necessário a ampliação de estudos desta natureza para que se possa ampliar os conhecimentos acerca do perfil dos consumidores de tal produto.

Palavras-chave: consumidor; suco em pó; questionário; Google forms.

INTRODUÇÃO

Com a industrialização houve uma modificação na vida e no modo como a população se alimenta, induzindo a sociedade a procurar mais alimentos ultra processados, esses apresentam mais calorias e não são muito saudáveis. Como o



progresso da tecnologia industrial de fabricação de alimentos alterou a prática de alimentação, propiciou a busca por um alimento mais prático e fácil, como os Preparados Sólidos para Refresco (COSTA et al., 2023).

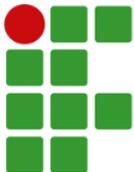
Preparados Sólidos para Refrescos (PSR) são compostos por suco ou extrato vegetal e açúcar ou edulcorantes, ainda contém alguns ingredientes opcionais como aromas, acidulantes, corantes, conservantes estabilizantes. Mesmo contendo suco ou extratos de vegetais o percentual é baixo, sendo no máximo 2% (ABIR, 2016). Apresentam o preço acessível, preparo simples e podem ser naturais ou artificiais. São conhecidos comumente pela população brasileira como pó para refresco. Quando não apresentaram matéria-prima de origem natural são considerados artificiais, para estes produtos fica proibido o uso da expressão “bebida de fruta/extrato vegetal ou de parte do vegetal”, sendo assim, será denominado preparado sólido para refresco artificial (BRASIL, 1998).

São comercializados em mercados e fazem parte do cotidiano da população, sobretudo por apresentar preparo rápido, bom rendimento e baixo preço. Entretanto, esse tipo de produto contém baixo valor nutricional, além de serem ultra processados e ricos em aditivos (COSTA et al., 2023). Neste sentido, torna-se importante o desenvolvimento de estudos relacionados ao perfil dos consumidores deste tipo de produto, para que se possa conhecer além de questões socioeconômicas, quais os motivos que levam os consumidores a optarem ou não por tal produto. Assim, objetivou-se com o desenvolvimento deste estudo, avaliar o perfil de consumidores de preparado sólido para refresco sabor laranja.

METODOLOGIA

A coleta de dados para traçar o perfil dos consumidores de preparado sólidos para refresco sabor laranja, deu-se a partir de um questionário que foi elaborado utilizando a plataforma *online* Google forms. Este foi divulgado nas redes sócias (Facebook e Instagram) durante o mês de janeiro de 2022 obtendo-se 160 respostas.

O questionário foi composto por 18 questões referentes aos dados socioeconômicos e aos hábitos de consumo do produto, sendo elas: gênero, idade, escolaridade, ocupação atual, renda mensal familiar, quantidade de pessoas que moram na residência, local de residência, região em que reside, consumo de preparado sólidos para refresco, frequência de consumo, sabor de preferência, fatores levados em consideração no momento da compra, quais motivos que leva os entrevistados a consumir



preparados sólidos para refresco, costume de ler o rótulo dos produtos, quais informações costumam ler e nível de saudabilidade para os preparados sólidos para refresco sabor laranja.

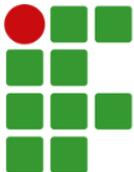
Todos os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas do Microsoft Excel (2016) e organizados em tabelas e gráficos (pizza, coluna e em barra), nomeados com as questões do formulário, para uma melhor compreensão dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação a caracterização do perfil socioeconômico dos consumidores de PSR, dos 160 participantes, 65% eram do sexo feminino, 44,4% tinham entre 15 a 20 anos de idade, 61,3% possuíam ensino médio completo, 83,8% residem na região Nordeste do Brasil, 65% moram em cidades do Alto Oeste Potiguar, 51,9% eram estudantes e 53,1% recebem como renda mensal entre 1 e 3 salários mínimos. E diante destes dados, evidenciou-se serem em grande maioria pessoas de classe média os maiores consumidores deste produto, já visto que os mesmos possuem preço baixo e fácil acesso.

Quando questionados sobre o consumo do produto, 67,50% dos 160 participantes, responderam que consomem, onde, dentre eles 14,4% o consomem semanalmente. Esses dados assemelham-se ao estudo de Silva et al. (2005), onde mostra um aumento no consumo de preparados sólidos para refresco, o tornando até mesmo um item comum da cesta básica de pessoas de classe média. Desta forma, na presente pesquisa, 53,1 % dos entrevistados também pertencem a classe média (entre 1 e 3 salários mínimos).

Quando questionados sobre a preferência de sabor do produto, morango, maracujá, uva e sobre tudo laranja obtiveram maior destaque dentre os demais. Aos 108 participantes que afirmaram consumir este produto, 83 possuem predileção pelo sabor laranja, correspondente a 51,9% dos participantes, 59 por uva, correspondente a 36,9%, 54 por maracujá, correspondente a 33,8% e 52 por morango, correspondente a 32,5%. Tais dados podem justificar-se devido serem sabores de preparados sólidos mais comuns presentes nos supermercados, e, conseqüentemente os mais procurados pelos consumidores. Estes resultados são similares aos da pesquisa de Gama et al. (2018), que estudaram os corantes alimentares presentes em alimentos ultra processados consumidos por universitários e constataram que estes mesmos sabores de preparados sólidos (morango, maracujá, uva e laranja) apresentaram um maior número de favoritismo e especialmente o sabor laranja que se encontra como o mais preferível entre todos os demais.

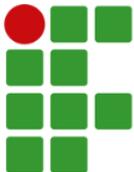


Ao questionar sobre os principais fatores levados em consideração na hora do consumo, as respostas obtiveram ênfase no baixo preço (35,9%) e sobretudo na busca por praticidade (65,8%), uma vez que, com o estilo de vida contemporâneo, mais se exige rapidez das pessoas. Desta forma, gerando uma busca gradual por praticidade em todos os âmbitos, inclusive, modificando os hábitos alimentares. Coincidentemente com a presente pesquisa, Dourado et al. (2021), relatam que no setor alimentício existe uma grande procura por alimentos prontos ou semi-prontos.

Tais alimentos possuem como finalidade facilitar o processo e reduzir seu tempo de preparo. Devido a esta crescente procura, as indústrias procuram fornecer aos consumidores produtos de preparo rápido, fácil e prático e que também sejam de fácil acesso e baixo custo, tornando os preparados sólidos para refresco um ótimo custo benefício em comparação ao valor de refrigerantes e outros tipos de sucos. Silva et al., (2017), também relatam que a correria diária e uma rotina cansativa pede por esse tipo de agilidade, como resultado, os preparados sólidos para refresco ganham cada vez mais destaque e espaço no cotidiano de muitas pessoas e famílias.

Acerca do hábito de leitura dos rótulos, 64,40% dos consumidores afirmaram possuir este hábito, já os outros 35,6% declaram pouca importância aos conhecimentos das informações contidas nos rótulos. Tais dados são contrastantes com a pesquisa de Lima et al. (2020), onde relataram que houve uma ocorrência de 62,7% dos participantes que declararam não possuírem este hábito. Da mesma forma, mesmo tendo em vista a grande importância que os rótulos possuem, o estudo de Basílio; Souza (2020), demonstram que muitos brasileiros não se mostram capacitados a compreender, completamente, as informações presentes nesses. Além disso, constatou-se que a mais recorrente consulta é o prazo de validade e o referido estudo alertou ainda a respeito da acomodação para com a educação alimentar e nutricional e todos os benefícios que estes agregam.

Além disso, para os entrevistados que responderam possuir o hábito de leitura dos rótulos, foi questionado quais são as informações que costumam ler. Sobretudo, a data de validade, correspondente a 62,5%; seguidamente se possui adição de açúcar com 33,1% e a tabela nutricional com 30%. Estas informações vão de paralelo com o estudo de Silva et al. (2019), onde a data de validade e a informação nutricional também se sobressaem com 91,7% e 57% respectivamente. Portanto os rótulos se enquadram como importantes agentes no combate ao consumo indiscriminado, com uso de legislações que especificam as informações a respeito da composição, além de dados nutricionais e informações gerais



necessárias, que se estabelecem como uma garantia de segurança ao consumidor (ARAÚJO, 2017).

Ao questionar os entrevistados sobre o nível de saudabilidade dos preparados sólidos para refresco, avaliado de 1 a 5, sendo 1 muito saudável e 5 pouco saudável, 56,3% dos entrevistados afirmaram acreditar que o produto possui um baixo nível de saudabilidade. A opinião dos entrevistados vai em direção com a realidade da composição desses produtos, visto que estes alimentos não fazem bem para a saúde devido à abundante presença de corantes e aromatizantes artificiais, conservantes, aditivos alimentares, além de disporem de um alto teor calórico.

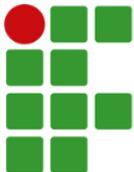
Assim, alimentos ultra processados são nutricionalmente desequilibrados pois possuem alta densidade energética, alta quantidade de gordura, açúcar e/ou sódio, pouca fibra, além de passarem por diversas etapas de processamento e adição de muitos ingredientes como aditivos para aumentar a durabilidade e palatabilidade (BRASIL, 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O perfil de consumidores de preparados sólidos para refresco sabor laranja, enquadra-se em indivíduos que procuram no produto praticidade e preço baixo, que também possuem pouco costume de ler os rótulos e possuem a consciência de que os preparados sólidos para refresco são produtos que apresentam baixa saudabilidade. Neste sentido, torna-se necessário que haja o desenvolvimento de novas pesquisas desta natureza com o propósito de ampliar os conhecimentos sobre o perfil do consumidor de tal produto.

REFERÊNCIAS

- ABIR. Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas. 2016. Disponível em: <https://abir.org.br/>. Acesso em: 18/06/2023.
- ARAÚJO, W. D. R. Importância, Estrutura e Legislação da Rotulagem Geral e Nutricional de Alimentos Industrializados no Brasil. *Revista Acadêmica Conecta FASF*, v. 1, n. 2, p. 35-50, 2017.
- BASÍLIO, A. I. C.; SOUSA, D. D. A. **Frequência de leitura e compreensão de rótulos de alimentos industrializados: uma revisão integrativa**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Centro Universitário Fаметro, Fortaleza, 25 f., 2020.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 544, de 16 de novembro de 1998. Aprova os regulamentos Técnicos para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade, para refresco, refrigerante, preparado ou concentrado líquido para refresco ou refrigerante, preparado sólido para refresco, xarope e chá pronto para o consumo. Disponível em: <https://sucosconcentrados.com.br/wp->



content/uploads/2015/07/PORTARIA-N%C2%B0-544-DE-1998-Refresco-refrigerante-preparado-l%C3%ADquido-e-s%C3%B3lido.pdf Acesso em: 18/06/2023.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **Guia alimentar para a população brasileira**. Brasília: MS; 2014.

COSTA, D. D. M.; SANTOS, L. C.; SILVA MARINHO, A. R., & ARAÚJO, R. S. D. R. M. Análise da conformidade da concentração de frutas e extratos de vegetais nos rótulos frontais de preparados para refrescos. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, v. 4, n. 3, p. 165-171, 2023.

DOURADO, A. A.; TARGINO, M. W.; PIOVESAN, N.; LIMA, T.L.S. **Avaliação de rótulos de refrescos em pó sabor laranja comercializados na cidade de Frutuoso Gomes/RN**. Anais do 1º CITA e 4º SECTA, 2021.

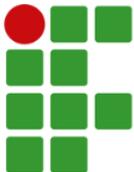
GAMA, D. N.; POLÔNIO, M. L. T. Corantes alimentares presentes em alimentos ultraprocessados consumidos por universitários / Food dyes present in ultra-processed foods consumed by university students. **Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 310–317, 2018.

LIMA, AMANDA BARBOSA, SILVA FERREIRA, J., SILVA SANTOS, P. H., SANTINI, E., HACKENHAAR, M. L., & MASSAD, J. C. F. A. B. Comportamento do consumidor frente à informação nutricional em rotulagem de produtos alimentícios. **Connection Line- Revista Eletrônica do Univag**, v. 22, 2020.

SILVA, D. A. C., CUNHA, A. C. R., DA CUNHA, T. R., & ROSANELI, C. F. Publicidade de alimentos para crianças e adolescentes: desvelar da perspectiva ética no discurso da auto-regulamentação. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 7, p. 2187-2196, 2017.

SILVA, F. S.; OLIVEIRA, P.T. C.; CARMO, Y. A. R., & DE SOUZA, A. R. M. Análise de mercado de rótulos alimentícios por consumidores de Goiânia. **DESAFIOS- Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, v. 6, n. Especial, p. 71-78, 2019.

SILVA, P. T; FIALHO, E.; LOPES, M. L. M., & VALENTE-MESQUITA, V. L. Sucos de laranja industrializados e preparados sólidos para refrescos: estabilidade química e físico- química. **Food Science and Technology**, v. 25, p. 597-602, 2005.



Eixo Temático: Controle de qualidade na indústria

INFLUÊNCIA DAS EMBALAGENS NA COMPRA DE ATOMATADOS PELOS CONSUMIDORES DE ITORORÓ-BA

Aléssia Carvalho Silva¹; Jéssica Santos de Oliveira¹; Cristiane Patrícia de Oliveira¹

¹Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Ciência e Tecnologia Rural e Animal (DTRA)

e-mail do autor principal: alecyacarvalho091297@hotmail.com

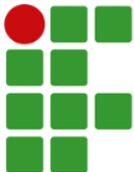
RESUMO

As embalagens desempenham um papel fundamental na preservação da integridade dos alimentos e na facilitação de sua comercialização. Nesse sentido, este trabalho visa analisar a influência das embalagens no processo de compra de produtos à base de tomate (como ketchup, extrato e molho de tomate) por consumidores na cidade de Itororó-BA. A avaliação foi realizada aplicando-se um questionário estruturado para 110 consumidores por meio de plataformas eletrônicas. Os resultados demonstraram que 79,1% dos participantes reconhecem a influência das embalagens em suas decisões de compra. Além disso, cabe destacar a preocupação e interesse dos consumidores por produtos com menor teor de sal e embalagens que minimizem os impactos ambientais, fato que influencia significativamente nas escolhas de compra. Dessa forma, a pesquisa demonstra que as embalagens desempenham um papel decisivo nas escolhas dos consumidores em Itororó-BA, com uma inclinação notável em direção a embalagens sustentáveis e produtos com menor teor de sódio, o que demanda das indústrias de produtos atomatados uma responsabilidade maior nesse quesito.

Palavras-chave: Avaliação das embalagens; comportamento do consumidor; produtos atomatados; rotulagem nutricional.

INTRODUÇÃO

A embalagem surgiu como forma de proteger e conter o produto, possibilitando assim o transporte. Com o passar dos anos foram surgindo novas funções que podiam ser incorporadas as embalagens, de forma que além de conter, proteger e conservar as características organolépticas do produto pudesse ser um meio de comunicação com o consumidor ao ponto de influenciar na decisão de compra (Sena, 2019).



A aquisição do produto se deve ao poder de marketing empregado as embalagens, que além de agregar valor ao produto pode comunicar os benefícios diretamente da prateleira para o consumidor, tornando-as embalagens o maior veículo de venda, construção de marca e identidade do produto (Bou-Mitri *et al.*, 2020; Dos Santos; Ribeiro, 2023; Siddiqui *et al.*, 2022; Theben; Gerards; Folkvord, 2020).

O processamento do tomate dá origem a diferentes derivados como extratos, catchups, molhos e conservas de tomate sem pele, produtos estes chamados de atomatados, esses alimentos vêm sendo apresentados a partir de várias opções de embalagens, como as plásticas, cartonadas (tipo longa vida), latas, vidros e stand up pouches, sendo essas variabilidades de armazenamento um dos principais diferenciais no momento de compra (Noletto *et al.*, 2019).

Considerando a importância do mercado de atomatados e a influência das embalagens dos mesmos no momento de compra, objetivou-se com esse trabalho analisar a influência das embalagens no processo de compra de atomatados (ketchup, extrato e molho de tomate) pelos consumidores de atomatados da cidade de Itororó-BA.

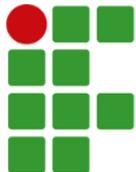
METODOLOGIA

Foi aplicado um questionário online estruturado enviado eletronicamente para os moradores da cidade de Itororó-Ba a fim de verificar a influência das embalagens no comportamento dos consumidores durante a compra de produtos atomatados. Para ter acesso a pesquisa foi necessário inserir o e-mail válido na plataforma Google forms®, cujo a principal exigência foi aceitar participar da pesquisa de forma voluntária.

O questionário foi dividido em seção, cujo a primeira foi a identificação do perfil do entrevistado contendo idade, estado civil, escolaridade e há quanto tempo reside em Itororó-Ba.

A seção dois foi sobre os produtos atomatados ressaltando a utilização, marca, tipo de atomatado que mais utiliza, frequência de uso e quais os fatores que os consumidores levam em consideração na hora da compra.

A seção três continha a opção de escolha entre três diferentes tipos de molhos à base de tomate analisando a informação nutricional expressa no rótulo, o porquê da escolha do rótulo e qual era a influência das embalagens na hora da compra. Para finalizar, o participante poderia deixar algum comentário sobre a pesquisa. A divulgação da pesquisa foi realizada através das redes sociais, Facebook®, Instagram® e Whatsapp®.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram do presente estudo 110 indivíduos, moradores da cidade de Itororó-BA. Quanto ao perfil dos entrevistados (49,1%) possuíam idade entre 18 a 25 anos e (26,4%) entre 26 a 35 anos. O número de mulheres foi superior ao de homens, representando 62,7% dos entrevistados. Segundo os dados do IBGE (2010) a população de Itororó corresponde a 19.914 habitantes, sendo que 18,3% da população possui idade entre 20 a 29 anos. O número de consumidores de atomatados entrevistados corresponde, portanto, a 0,55% da população. Este número de participantes pode ser considerado adequado, uma vez que a coleta dos dados foi realizada online em uma análise qualitativa por afinidade pelo tema.

Na Seção dois do questionário foi possível identificar que 70% costumam fidelização da marca foi possível notar que 58,2% dos entrevistados não são fiéis a nenhuma marca e dão preferência ao molho de acordo com a sua praticidade (Figura 1). De acordo Sarantopoulos *et al.* (2020) as macrotendências das embalagens como conveniência e simplicidade, estética e identidade, qualidade e novas tecnologias, sustentabilidade e ética, e a segurança e assuntos regulatórios tem feito com que a relação entre o produto e o consumidor fortalecesse independentemente da conceitualização da marca.

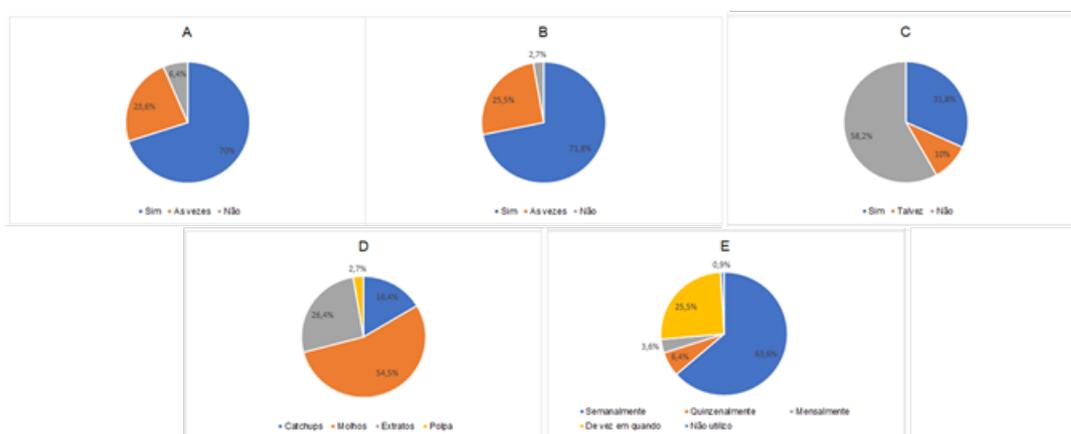
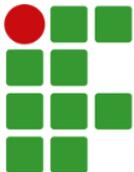


Figura 1 - Perfil dos consumidores entrevistados. ***Legenda:** A-Você costuma cozinhar?B- Você utiliza produtos atomatados?;C-Você é fiel a alguma marca de atomatados; D-Qual tipo de atomatado você mais utiliza; E-Com qual frequência você utiliza produtos atomatados?

Ao questionar aos participantes qual dos três molhos de tomates eles comprariam apresentando apenas os rótulos com diferentes informações nutricionais, retirados de



produtos reais (Figura 2), 80,9% dos entrevistados optaram pela opção 2, relacionando sua escolha ao produto com menor teor de sódio e kcal.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL Porção de 60g (3 colheres de sopa)		
Quantidade por porção		%VD (*)
Valor energético	32 Kcal = 134 kJ	2
Carboidratos	7,0 g	2
Proteínas	0,6 g	1
Gorduras totais	0 g	0
Gorduras saturadas	0 g	0
Gorduras trans	0 g	**
Fibra alimentar	0,7 g	3
Sódio	321 mg	13

(*) %Valores Diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. ** VD não estabelecido.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL Porção de 60g (3 colheres de sopa)		
Quantidade por porção		%VD (*)
Valor energético	15 Kcal = 63 kJ	1
Carboidratos	2,9 g	1
Proteínas	0,7g	1
Gorduras totais	0 g	0
Gorduras saturadas	0 g	0
Gorduras trans	0 g	(**)
Fibra alimentar	1,0 g	4
Sódio	143 mg	6

(*) %Valores Diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. (** VD não estabelecido.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL Porção de 60g (3 colheres de sopa)		
Quantidade por porção		%VD (*)
Valor energético	24 Kcal = 101 kJ	1%
Carboidratos	5,9 g	2%
Proteínas	1,1 g	1%
Gorduras totais	0 g	0%
Gorduras saturadas	0 g	0%
Gorduras trans	0 g	**
Colesterol	0 mg	0%
Fibra alimentar	1,3 g	5%
Sódio	227 mg	10%

(*) %Valores Diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. ** Valores não especificados.

Figura 2 – Rótulos de molhos de tomate de diferentes marcas. *Legenda: pergunta do formulário “Qual desses molhos de tomate você compraria avaliando essas informações?”.

De acordo com Da Silva *et al.* (2019) as informações contidas nas embalagens dos alimentos são importantes para sua preservação e integridade, bem como para a segurança de consumidores que possuem algum tipo de restrição alimentar, ou mesmo para pessoas que seguem uma dieta, além de informar os benefícios do produto. Para 79,1% dos entrevistados a embalagem é algo que influencia diretamente na hora da compra (Figura 3). Esse fato se explica porque as embalagens têm como função garantir a segurança e qualidade do alimento, assim como proporcionar sua comercialização.

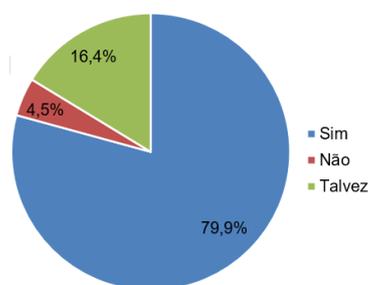


Figura 3 – Percentagem das respostas dos entrevistados mediante a pergunta “Você acha que a embalagem influencia na hora da compra?”.

Na seção cinco do questionário 57,1% afirmaram que buscam por embalagens que possam gerar menor impacto ambiental (Figura 4).



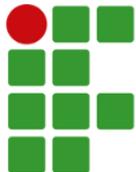


Figura 4 - Percentagem das respostas dos entrevistados mediante a pergunta “A-Tipo de preferência da embalagem na hora da compra” e “B - buscam por embalagens que geram menor impacto ambiental”.

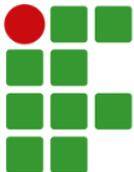
Estes resultados demonstraram que há uma preocupação dos consumidores com o meio ambiente, fator que pode ser decisivo na hora da compra. Segundo Boz, Korhonen e Koelsch (2020), o investimento em embalagem sustentável para alimentos, seja essa biodegradável, reciclável, compostável ou que faz uso da logística reversa, faz com que aumente a intenção de compra desse público-alvo.

CONCLUSÃO

A partir da análise do questionário, conclui-se que as embalagens de produtos à base de tomate exercem uma influência significativa no processo de compra dos consumidores em Itororó-BA, sendo fatores importantes a serem avaliados no momento da compra o fato das embalagens ser mais sustentáveis e as informações disponíveis na tabela nutricional, com foco na quantidade calórica e no teor de sódio dos produtos.

REFERÊNCIAS

- BOU-MITRI, Christelle; ABDESSATER, Marilyn; ZGHEIB, Hani; AKIKI, Zeina. Food packaging design and consumer perception of the product quality, safety, healthiness and preference. **Nutrition & Food Science**, v. 51, n. 1, p. 71-86, 2020. Disponível em: https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/NFS-02-2020-0039/full/html?utm_campaign=Emerald_Health_PPV_Dec22_RoN. Acesso em 25 mai. 2023
- BOZ, Ziyet; KORHONEN, Virpi; KOELSCH SAND, Claire. Consumer considerations for the implementation of sustainable packaging: A review. **Sustainability**, v. 12, n. 6, p. 2192, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/6/2192>. Acesso em 08 jun. 2023
- DA SILVA, Fábio Santos; PEREIRA, Thaís Cristina de Oliveira; CARMO, Yorrana Afonso Ramos; DE SOUZA, Adriana Régia Marques. Análise de mercado de rótulos alimentícios por consumidores de Goiânia. **DESAFIOS-Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, v. 6, n. Especial, p. 71-78, 2019. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/desafios/article/view/6837/15287>. Acesso em 15 abr. 2023
- DOS SANTOS, Chely Teixeira Rodrigues; RIBEIRO, Fabricio Vasconcelos. A Influência das embalagens na decisão de compra, 2023. 24 f. **UniSales**, 2023. Disponível em: <https://unisales.br/wp-content/uploads/2023/06/A-INFLUENCIA-DAS-EMBALAGENS-NA-DECISAO-DE-COMPRA.pdf>. Acesso em 28 jan. 2023.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. **População**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em 12 mai. 2022.
- KOUTSIMANIS, Georgios; GETTER, Kristin; BEHE, Bridget; HARTE, Janice; ALMENAR, Eva. Influences of packaging attributes on consumer purchase decisions for fresh produce. **Appetite**, v. 59, n. 2, p. 270-280, 2012. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195666312001687?casa_token=NL



L4nxQBS-

wAAAAA:5JcW8ubqB3C8Z1DZVnrhkWKHt0lMaAjxj89KiTeN1bzruYcFtbP9Y3lI
PuB9ADK1P7-nlPWKrw. Acesso em 28 jul. 2023.

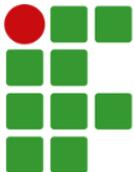
NOLETTO, Ana Paula Reis; LOUREIRO, Sérgio Adriano; ITO, Danielle; JÚNIOR, Orlando Fontes Lima. Desempenho logístico de embalagens para molho de tomate: um estudo de caso na cidade de São Paulo, Brasil. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 22, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjft/a/363CWsDjtW4pTpsCJTTRQQc/?lang=pt&format=html>. Acesso em 19 jan. 2023.

SARANTOPOULOS, Clarie. I. G. L.; REGO, Raul Amaral; DANTAS, Thiago B.H.; JAIME, Sandra B.M.; MOURAD, Anna Lúcia; PADULA, Marisa. As tendências de embalagem. **Brasil Pack Trends**, v. 1, p. 69-85, 2020. Disponível em: https://ital.agricultura.sp.gov.br/arquivos/cetea/informativo/v24n3/v24n2_artigo1.pdf. Acesso em 15 out. 2023.

SENA, Madalena. Embalagem: o elemento imagem do produto. **Media & Jornalismo**, v. 19, n. 34, p. 313-319, 2019. Disponível em: https://impactum-journals.uc.pt/mj/article/view/2183-5462_34_21/5363. Acesso em 15 ago. 2023.

SIDDIQUI, Shahida Anusha; ZANNOU, Oscar; BAHMID, Nur Alim; FIDAN, Hafize; ALAMOU, Abdel-Fadel; NAGDALIAN, Andrey Ashotovich; HASSOUN, Abdo; FERNANDO, Ito; IBRAHIM, Slam A; ARSAD, Muhammad. Consumer behavior towards nanopackaging-A new trend in the food industry. **Future Foods**, v. 6, p. 100191, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666833522000788>. Acesso em 14 jan. 2023.

THEBEN, Alexandra; GERARDS, Melissa; FOLKVORD, Frans. The effect of packaging color and health claims on product attitude and buying intention. **International journal of environmental research and public health**, v. 17, n. 6, p. 1991, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/6/1991>. Acesso em 23 set. 2023.



Eixo Temático: Controle de qualidade na indústria

AValiação da Informação Nutricional de Gomas de Tapioca Hidratadas Comercializadas em Barreiros - Pernambuco

Jonas Inácio Ferreira da Silva¹; Jurandir Fragoso Crisóstomo Júnior; Deborah Silva do Amaral³; Sanyelle Lima Sousa³

1. Discente do Curso Técnico Integrado em Alimentos do Instituto Federal de Pernambuco, Campus Barreiros;

2. Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Pernambuco, Campus Barreiros;

3. Docentes do Curso Técnico Integrado em Alimentos do Instituto Federal de Pernambuco, Campus Barreiros;

e-mail do autor principal: jonasinacio421@gmail.com

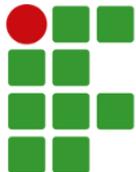
RESUMO

Gomas de mandioca hidratadas são produtos que se destacam pela praticidade na hora da preparação de tapiocas simples, crepiocas, bolos etc. Devido a alta aceitação no mercado esse produto que antes era obtido essencialmente de forma artesanal, hoje ocupa as gôndolas de supermercados como um produto obtido industrialmente tendo naturalmente que atender as normas relativas à rotulagem nutricional. Desta forma, o objetivo deste trabalho é avaliar a adequação das gomas de mandioca hidratadas comercializadas na cidade de Barreiros – Pernambuco. Neste estudo foram analisadas 5 marcas deste produto, nas quais foram observadas algumas divergências e falta de padronização na porção declarada pelos rótulos. A grande parte dos resultados obtidos durante toda a pesquisa nas gomas industrializadas, foram bastante favoráveis, porém, algumas das gomas não atenderam os resultados descritos pela legislação. Essas inadequações podem estar relacionadas a falta de conhecimento e orientação técnica correta.

Palavras-chave: Mandioca; Goma; Tapioca

INTRODUÇÃO

A mandioca apresenta-se como um produto de relevância tanto na alimentação humana quanto animal, além disso, a mesma pode ser utilizada como matéria prima para diversos produtos industriais (Cardoso, 2003). Desde o período pré-colonial até os dias



atuais, a mandioca faz parte do cardápio em todas as regiões brasileiras é consumida na forma de farinha de mandioca ou de derivados de amido ou, ainda, as raízes são minimamente processadas e consumidas cozidas, fritas ou utilizadas para preparar pratos típicos (Araújo; Arruda Júnior, 2013).

Entre os principais produtos oriundos da mandioca encontramos no mercado as gomas de mandioca utilizadas para preparar tapioca. O processo de obtenção das gomas consiste na lavagem da mandioca ralada que é prensada em panos sendo obtido o leite de mandioca que é levado para o descanso, o amido é separado por decantação. Após algumas horas, são formados blocos de massa branca que são peneirados e secos ao sol e depois a goma é peneirada e embalada (Silva; Santana, 2014).

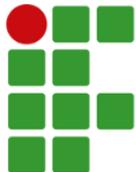
Nos últimos anos é possível encontrar em supermercados gomas de tapioca já hidratadas que são prontas para serem usadas na preparação desta receita facilitando assim a vida dos consumidores. Como trata-se de um produto embalado na ausência dos consumidores este tem que atender as normas relativas à rotulagem nutricional. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi realizar análise da adequação dos rótulos de gomas hidratadas para tapioca comercializada na cidade de Barreiros – Pernambuco.

METODOLOGIA

O presente estudo foi executado no período de março a abril de 2023 sendo realizado por meio de coleta de dados de rotulagem de tapiocas, comercializadas em supermercados na cidade de Barreiros - Pernambuco. As amostras foram representadas por 5 marcas, tendo apenas 1 marca com mais de uma amostra, conforme identificadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Identificação das tapiocas de diferentes marcas

Gomas	Marca 1	Marca 1	Marca 2	Marca 3	Marca 4	Marca 5
Amostras	A1	A2	B	C	D	E



RESULTADOS E DISCUSSÃO

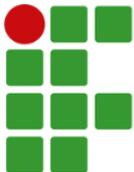
As informações nutricionais contidas nos rótulos das gomas industrializadas foram coletadas para o presente estudo. De cada goma selecionada, foram coletadas as informações de porção (g), calorias (Kcal), gorduras (totais, trans, saturadas), sódio (mg) e a descrição de cada ingrediente utilizado. Os valores nutricionais, para cada 20, 30 ou 50 g dos produtos das diferentes marcas estão reunidos na Tabela 2. Os parâmetros apresentados são o valor calórico, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibras e sódio.

Tabela 2 - Valores nutricionais dos rótulos das tapiocas industrializadas

Marcas	Valor Energético (kcal)	Carb. (g)	Prot. (g)	Gord. totais (g)	Gord. Saturadas (g)	Gord. trans (g)	Sódio (g)	Fibras (mg)
A1 (50g)	181 kcal	44g	0,8g	0g	0g	0g	60,5 mg	3,2 mg
A2 (50g)	166 kcal	41g	1g	1g	-	-	1,2 mg	1g
B (30g)	74 kcal	19g	0g	0g	0g	0g	0g	6,3 mg
C (50g)	50 kcal	13,5g	0g	0g	0g	0g	0g	5,7 mg
D (20g)	50 kcal	12,3g	0g	0g	0g	0g	0g	0,5g
E (30g)	74 kcal	19g	0g	0g	0g	0g	0g	0g

Conforme a Resolução RDC n. 259, da Anvisa (BRASIL, 2002), a qual aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados, foi verificado que os rótulos das tapiocas se adequavam pois apresentavam as informações que são obrigatórias: denominação de venda, lista de ingredientes, identificação de origem, número do lote, prazo de validade, razão social, endereço completo, modo de conservação do produto. Entretanto apenas a goma B não apresentou a informação “Não contém glúten” que, de acordo com a Lei Nº 10.674, de 16 de maio de 2003, todos os alimentos devem declarar a presença da proteína com a frase contém glúten. Caso contrário é obrigatório o uso do não contém glúten (BRASIL, 2003). Portanto a goma B não se adequa ao Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados.

Notadamente percebe-se uma certa falta de padronização na porção utilizada para construir a informação nutricional e a medida caseira. As amostras A1, A2 e C cada uma



com 50g e as amostras B e E com 30g e a D com 20g. Este fato é determinante para comparar os outros componentes dos produtos.

Naturalmente existem diferenças na composição das matérias-primas utilizadas, mas percebe-se que comparando a quantidade de carboidratos em gramas são muito próximas das gomas C e D com uma diferença de 20g entre as marcas, somente a marca A2 declarou a presença de 1g de gorduras totais. Foi observado que o teor de fibras da amostra B (30g) foi superior a amostra C (50g).

As informações nutricionais obtidas das gomas de tapiocas industrializadas: A1, A2, B, C, D e E foram satisfatórias. Porém, vale ressaltar, que as amostras A1 e A2 que são produzidas pela mesma marca, possuem valores nutricionais diferentes, mas são o mesmo produto. O que não costuma acontecer com outros produtos que são industrializados pela mesma marca.

Diante disso, foram feitas algumas pesquisas sobre o porquê de isso acontecer, e foi descoberto que as duas gomas foram fabricadas em meses diferentes, e obviamente são feitas com mandiocas de diferentes safras. Como já foi explicado nos resultados das análises, vários fatores podem influenciar no resultado do produto, e possivelmente foi isso que aconteceu.

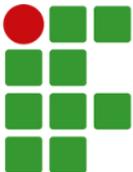
Outro fator a ser mencionado sobre a amostra A, é que ela possui um alto teor de sódio (60,5mg), porém, não está declarado na lista de ingredientes a possível adição de Cloreto de sódio ou sal na formulação do produto. Este fato, chama atenção uma vez que este produto é consumido por todas os públicos e pessoas com hipertensão devem ser informados do que estão consumindo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A grande parte dos resultados obtidos durante toda a pesquisa nas gomas industrializadas, foram bastante favoráveis, porém, algumas das gomas não atenderam os resultados descritos pela legislação. Foram encontrados erros mínimos na informação nutricional que até passam despercebidos pelos consumidores, mas que fazem toda a diferença na apresentação dos produtos. Essas inadequações podem estar relacionadas a falta de conhecimento e orientação técnica correta.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R. M.; ARRUDA JÚNIOR, S. Cultura da mandioca: estudo de caso no agreste potiguar à luz dos relacionamentos inter atores. **HOLOS**, n. 29, V. 6, p. 52-72, 2013.



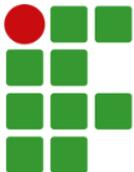
Disponível em:< <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1276>>. Acesso em 26 de out. de 2023.

BRASIL. Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. Órgão emissor: ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/ptbr/assuntos/regulamentacao/legislacao>>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Lei 10.674 de 16 de maio de 2003. Obriga a que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten, como medida preventiva e controle da doença celíaca.

CARDOSO, C. E. L. **Competitividade e inovação tecnológica na cadeia agroindustrial de fécula de mandioca no Brasil.** 2003. 207p. Tese (Doutorado). Doutorado em ciências. Universidade de São Paulo. Piracicaba – SP, 2003.

SILVA, D. M.; SANTANA, P. V. Da goma de mandioca a fécula industrializada no município de Tefé – AM. Associação dos Geógrafos Brasileiros – AGB. Vitória/ES, Agosto de 2023.



Eixo Temático: Controle de qualidade na indústria

CONTROLE DE QUALIDADE E PADRÃO DE IDENTIDADE DE VINHOS BRANCO, ESPUMANTE E FRISANTE IMPORTADOS

*SENA, E. S – UFBA; BOMFIM, G. B. R. – UFBA; LIMA, C. T. N. – UFBA;
SOUZA, B. L. – UFBA; MAMEDE, M. E. O. – UFBA*

edna_sena95@yahoo.com

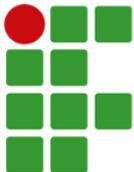
RESUMO

Já foi elucidado que a ingestão moderada de vinho auxilia em muitos benefícios ao consumidor, sendo alguns deles a redução dos riscos de doenças cardiovasculares e favorecendo no controle do peso, podendo também ajudar na artrite e no câncer e tem efeito protetor para mulheres na osteoporose. Neste trabalho foram selecionados vinhos dos tipos branco, frisante e espumante importados e foram realizadas duas análises para o controle de qualidade acidez total e açúcares totais pelo laboratório de Análises Bromatológicas da UFBA. Todas as análises são feitas com base Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, segundo Portaria N° 343 de 18 de setembro de 2014. As análises foram feitas em cinquenta e sete vinhos e foram avaliadas por um exame físico da amostra, é importante especialmente no caso dos vinhos e seus derivados, pois estes são susceptíveis a modificações provenientes de causas diversas. Dentre os vinhos analisados, dois vinhos apresentaram resultado de acidez inferior ao limite mínimo, tendo a reprovação nesse resultado. Assim, demonstra-se que é de extrema importância o controle de qualidade dos vinhos importados, pois eles correspondem a maior parte do consumo de vinhos no Brasil, além do que o controle garante que vinho chegue ao consumidor com a qualidade que ele afirma ter.

Palavras-chave: Vinhos importados; análises; legislação; controle de qualidade.

INTRODUÇÃO

Já foi elucidado que a ingestão moderada de vinho auxilia em muitos benefícios ao consumidor, sendo alguns deles a redução dos riscos de doenças cardiovasculares e favorecendo no controle do peso, podendo também ajudar na artrite e no câncer e tem efeito protetor para mulheres na osteoporose (ZWIPP, 2012).



Segundo a Lei Nº 7.678, de 8 de novembro de 1988, vinho é a bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto simples de uva sã, fresca e madura. Os vinhos e derivados da uva e do vinho, nacionais e estrangeiros, somente poderão ser objeto do comércio ou entregues ao consumo dentro do território nacional depois de prévio exame de laboratório oficial, devidamente credenciado pelo órgão indicado no regulamento.

Segundo a instrução normativa nº 14, de 8 de fevereiro de 2018, Vinho Fino é o vinho com teor alcoólico de 8,6 a 14%, em v/v, a 20 °C, elaborado mediante processos tecnológicos adequados que assegurem a otimização de suas características sensoriais e exclusivamente de variedades *Vitis vinifera* do grupo.

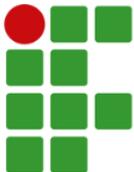
De acordo com Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2018), o mercado dos vinhos finos importados no Brasil entre os anos de 2013 e 2017 corresponde cerca de 70% do total de vinhos do mercado. As importações de vinhos de mesa continuam crescendo independente do aumento na oferta dos vinhos nacionais. Assim são de extrema importância a avaliação e o controle da qualidade dos vinhos importados, já que representam grande parte do mercado e continuam com um grande crescimento.

METODOLOGIA

A coleta de amostras de vinhos é conduzida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), e posteriormente, essas amostras são submetidas a análises no Laboratório de Bromatologia da Universidade Federal da Bahia, um laboratório devidamente acreditado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) e pelo MAPA. Essa acreditação assegura a qualidade, confiabilidade e confidencialidade dos resultados.

O escopo da análise engloba vinhos brancos, espumantes e frisantes e compreende 12 testes, abrangendo medidas como acidez total, acidez volátil, teor de açúcares, álcool etílico, álcool metílico, anidrido sulfuroso, cinzas, cloretos, densidade relativa, extrato seco reduzido, relação álcool em peso/extrato seco reduzido e sulfatos totais. Cada análise segue procedimentos específicos, como destilação, titulação, espectrofotometria, entre outros, com o uso de equipamentos especializados.

Adicionalmente, a metodologia inclui uma etapa de análise estatística multivariada para avaliar a possível correlação entre os resultados obtidos nas análises químicas e a origem dos vinhos, o que permitirá investigar se existem diferenças estatisticamente significativas relacionadas à localidade de produção. Essa abordagem estatística agrega valor ao estudo, fornecendo informações valiosas sobre as



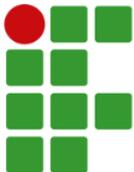
características distintas dos vinhos em função de sua origem geográfica, contribuindo para a compreensão mais profunda da qualidade e características específicas das diferentes regiões produtoras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as análises foram selecionados 140 vinhos (brancos, espumantes e frisantes) que foram recebidos pelo laboratório de Bromatologia durante o período de agosto de 2021 a agosto de 2022. Todas as amostras são avaliadas por um exame físico da amostra, antes e no momento da abertura da embalagem, é importante especialmente no caso dos vinhos e seus derivados, pois estes são susceptíveis às modificações provenientes de causas diversas. Avaliaram-se parâmetros de cor, odor e sabor e todos os vinhos foram considerados normais em todos os aspectos já mencionados. Após a análise os dados obtidos foram dispostos em tabela para avaliação dos resultados.

Com os resultados obtidos foram classificados em 102 vinhos secos, 29 vinhos meio secos, 6 suaves e 3 licorosos. Os vinhos apresentaram uma média de 6,99 g/L em relação aos açúcares totais, revelando um padrão característico dos vinhos brancos em ter baixa concentração de açúcares. Em busca de não conformidades presentes nas amostras, foram detectadas 11 não conformidades estando presentes no extrato seco reduzido (6 não conformidades) e no teor alcoólico (5 não conformidades). A qualidade do produto pode ser avaliada por meio do extrato seco total que seria o peso do resíduo seco remanescente após evaporação de compostos voláteis. Quanto maior for a inserção de açúcar no processo de fermentação maior será o valor encontrado, assim, pode ser utilizado para identificar a adição de açúcar antes do engarrafamento, também como a adição de ou líquidos para reduzir a classificação dos açúcares. Na determinação de teor alcoólico 5 amostras demonstraram não conformidade sendo 4 ultrapassam o limite inferior de 8,6% enquanto 1 ultrapassou o limite superior de 14%, essa amostra que ficou 14,18% pode ser considera conforme devido as incertezas do método.

Os dados apresentados representam uma análise química de diversas amostras de vinho, com informações detalhadas sobre várias características de cada amostra. A acidez total varia entre 56,30 e 128,70 meq/L, sugerindo uma grande diversidade de níveis de acidez nas amostras. Isso pode ter um impacto significativo no sabor do vinho, influenciando sua frescura e capacidade de harmonização com alimentos. A acidez volátil, que é um subtipo de acidez, também é fornecida para cada amostra e varia de 4,09



a 15,59 meq/L. Níveis elevados de acidez volátil podem ser indesejados, pois podem contribuir para aromas indesejados, como vinagre.

Os dados incluem o teor de álcool etílico e metílico. O álcool etílico varia de 8,73% a 19,90% em volume a 20°C, uma faixa considerável que abrange vinhos de menor teor alcoólico a vinhos mais fortes. O álcool metílico, embora presente em quantidades muito pequenas, também é importante, pois altas concentrações podem ser prejudiciais à saúde. Os níveis de açúcares totais nas amostras variam de 0,60 g/L a 90,00 g/L, indicando uma ampla gama de doçura. O extrato seco reduzido, medido em g/L, também varia notavelmente nas amostras, refletindo a concentração de sólidos não voláteis no vinho.

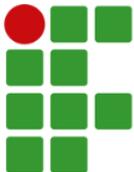
A densidade relativa a 20°C varia entre 0,9896 e 1,0434, sendo uma medida da densidade do vinho em comparação com a água. Isso pode estar relacionado com o teor alcoólico e os açúcares do vinho. Além disso, os dados incluem informações sobre o anidrido sulfuroso total, cinzas, cloretos totais, sulfatos totais e relação álcool em peso/extrato seco reduzido. Esses valores são importantes para determinar a qualidade e a estabilidade do vinho, bem como seu potencial de envelhecimento.

CONCLUSÃO

A análise química detalhada das amostras de vinho fornece insights valiosos sobre a diversidade e a complexidade dessa bebida milenar. Os dados revelam uma ampla gama de características, desde níveis de acidez variáveis que afetam a frescura e a harmonização dos vinhos, até teores alcoólicos que abrangem de vinhos mais leves a vinhos mais fortes. A quantidade de açúcares totais e extrato seco reduzido também varia significativamente, influenciando o nível de doçura e a concentração de sólidos não voláteis nas amostras.

Além disso, os valores de densidade relativa, anidrido sulfuroso total, cinzas, cloretos totais, sulfatos totais e relação álcool em peso/extrato seco reduzido oferecem informações essenciais sobre a qualidade, a estabilidade e o potencial de envelhecimento do vinho. Esses dados são cruciais tanto para produtores quanto para apreciadores, auxiliando na tomada de decisões relacionadas à produção, comercialização e degustação de vinhos.

Em um mundo onde a diversidade e a qualidade dos vinhos desempenham um papel fundamental, a análise química se torna uma ferramenta indispensável. Ela permite aos produtores aprimorar seus processos de vinificação e aos consumidores selecionar vinhos que se alinhem com suas preferências individuais. Portanto, a análise química de



vinhos é uma aliada valiosa na busca contínua pela excelência na produção e no apreço dessa bebida fascinante.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Diário Oficial da União. **LEI Nº 7.678, de 8 de novembro de 1988**. Dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho, e dá outras providências.

BRASIL. Diário Oficial da União. **Lei Nº 10.970, de 12 de novembro de 2004**. Altera dispositivos 317 da Lei nº 7.678, de 8 de novembro de 1988, que dispõe sobre a produção, circulação e 318 comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho, e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – BR. **Manual de Métodos de 322 Análises de Bebidas e Vinagres**. Brasília (DF): 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 14, de 8 de fevereiro de 2018**.

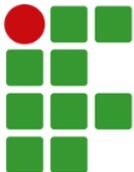
BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria n.º 229, de 25 de outubro de 1988**.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 343, de 18 de agosto de 2014**. Dispõe sobre as normas referentes a Complementação dos Padrões de Identidade e Qualidade do Vinho.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Vitivinicultura brasileira: panorama 2017**. Bento Gonçalves, 2018.

PEYNAUD, E. **Enologia Prática: Conocimiento e elaboración del vino**. 2 ed. Madri: MundiPrensa. 1996. 406 p.

RIZZON, L.A.; ZANUS, M.C.; MIELE, A. **Evolução da acidez durante a vinificação de uvas tintas de três regiões vitícolas de Rio Grande do Sul**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.18, n.2, p.149-156, 1998.



Eixo Temático: Controle de qualidade

**INSATISFAÇÕES DOS CONSUMIDORES UTILIZADAS COMO
FERRAMENTA DE GESTÃO NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DOS
ALIMENTOS**

*Carlos Renato Cortes Aquino, Lilian Bechara Elabras Veiga, Simone Lorena Quiterio
de Souza*

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – Campus RJ
R. Senador. Furtado, 121/125 - Maracanã, Rio de Janeiro - RJ.*

e-mail: craquino31@gmail.com

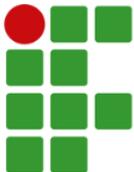
RESUMO

A qualidade é um dos principais diferenciais para a sobrevivência de qualquer organização. Partindo desta premissa, o canal de Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC traz consigo o grande desafio de estreitar o relacionamento entre o fabricante e o cliente, de maneira que trabalhe sempre a satisfação e a fidelidade aos produtos. Entretanto, esta ferramenta que a princípio funciona como um grande banco de dados de reclamações, sugestões e elogios dos consumidores, apresenta também um poder de transformação e garantia da qualidade do processo fabril das empresas. Com base nesta afirmativa, este estudo tem por objetivo destacar o SAC como uma ferramenta decisória e de gestão para assegurar a qualidade do processo produtivo. O uso de ferramentas de qualidade e a construção dos planos de ação para os casos registrados reduziram os fatores negativos relacionados a multas e/ou indenizações. O estudo foi desenvolvido a partir de duas indústrias de alimentos, ambas do segmento de panificação e bebidas, situadas no estado do Rio de Janeiro. Foi possível verificar que à medida que aumentava o comprometimento das organizações e o aproveitamento deste serviço, o impacto na qualidade e na segurança dos alimentos era rapidamente identificado. Entretanto, este processo ocorre de forma gradativa, ocasionando a redução e/ou eliminação de contaminações provenientes do processo de fabricação.

Palavras-chave: SAC; Panificação; Refrigerantes; Gestão da Qualidade.

INTRODUÇÃO

O cenário de constantes evoluções tecnológicas favoreceu a obtenção de um perfil exigente e seletivo dos consumidores referentes à segurança alimentar, a qualidade percebida e a segurança dos alimentos (COSTA *et al.*, 2015).



Desta forma, as empresas percebem que a interação com o consumidor é um dos artifícios, senão o principal responsável pela sua sobrevivência no mercado (LINHARES; POPOLIM, 2016). O SAC comporta-se de forma estratégica nessa relação consumidor-fabricante, funcionando como um “radar” para as empresas, recolhendo informações de mercado e trabalhando a satisfação dos seus consumidores com o objetivo de manter a fidelidade aos produtos (NASCIMENTO *et al.*, 2018).

Quanto ao aspecto tático-operacional apresenta um trabalho desafiador e atuante como solucionador de reclamações que é essencial para a imagem das empresas junto ao consumidor, pois os clientes de hoje exigem por qualidade, variedade, preço, velocidade no atendimento e assistência (SANTOS *et al.*, 2017). Com isso, o maior desafio é contornar casos de insatisfações provenientes de falhas no processo fabril e mantê-los confiante na marca frente a este perfil, grau de maturidade e elucidação dos seus direitos como consumidor (CRUZ *et al.*, 2005).

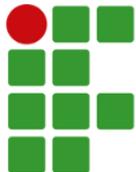
As organizações por sua vez precisam utilizar o SAC como um agente de mudanças. Isto não quer dizer que suas atividades devam ser direcionadas e se faça ausente à prática da qualidade pelo bom atendimento aos seus consumidores, mas cabe também utilizar melhor deste serviço para proporcionar transformações internas, seja ela de processo de fabricação, a cultura dos seus colaboradores ou até mesmo ambos de forma concomitante (PEREIRA; CAPELLI, 2017).

A tratativa das reclamações dos consumidores no ambiente de processamento a fim de serem discutidas e investigadas quanto a sua procedência, tende a reduzir casos reincidentes e pode ser um diferencial e proporcionar uma posição de destaque perante o mercado de trabalho (SABATIN *et al.*, 2022). Este estudo buscou identificar o Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC como uma ferramenta decisória e de gestão para assegurar e garantir a qualidade do processo de fabricação dos alimentos.

METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido a partir da vivência e a rotina dos analistas de laboratório do Controle de Qualidade de duas indústrias alimentícias de segmentos distintos, localizadas na cidade do Rio de Janeiro – RJ, com seus portfólios de produtos destinados aos mercados de panificação e refrigerantes.

Os dados utilizados neste estudo foram coletados no período de janeiro a junho de 2017 através do banco de dados de reclamações via SAC de ambas as empresas e



apresentados em forma de tabela e gráficos, a fim de facilitar a priorização e adequação das inconformidades verificadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As reclamações dos consumidores foram avaliadas separadamente de acordo com as suas respectivas unidades de fabricação. Frente aos dois segmentos alimentícios, iniciaram-se os estudos perante as avaliações dos percentuais de reclamações dos consumidores de produtos de panificação (Tabela 1).

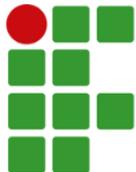
Tabela 1 - Distribuição dos percentuais de reclamações dos consumidores da indústria de panificação entre o período de janeiro a junho de 2017 com relação aos problemas de: Material estranho, bolor, embalagem, textura, sabor alterado, buraco e manchas.

PROBLEMA	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN
Mat. Estranho	2,7%	1,2%	2,7%	1,5%	1,2%	1,8%
Bolor	81,2%	83,5%	80,1%	84,3%	89,3%	85,8%
Embalagem	0,7%	0,5%	0,3%	0,8%	0,2%	0,0%
Textura	4,8%	3,9%	3,8%	2,5%	1,7%	1,8%
Sabor alterado	1,4%	2,7%	1,1%	1,3%	1,0%	1,8%
Buraco	8,6%	8,0%	14%	9,0%	6,1%	8,0%
Manchas	0,7%	0,2%	0,6%	0,6%	0,5%	0,9%

Fonte: Autor (2023).

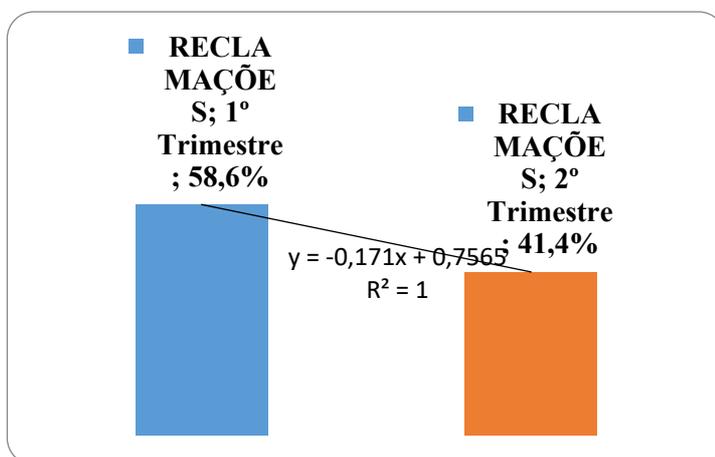
Após estratificação do relatório, no segmento de panificação, identifica-se claramente que os maiores índices de reclamações dos consumidores são provenientes da contaminação por bolores. Entretanto, diante do alto custo de investimento com processos tecnológicos e avaliação sistemática de toda cadeia produtiva, iniciou-se o trabalho pelos tipos de reclamações que através de pequenas ações e/ou investimentos de baixo custo surtiriam resultado imediato.

Sendo assim, iniciaram as reciclagens de treinamentos dos funcionários nos procedimentos operacionais padrão frente aos casos de material estranho, textura, sabor alterado e buraco com avaliação trimestral a fim de verificar o resultado do trabalho realizado.



Diante das ações para estes relatos estabelecidos, observou-se uma queda de 17,2% no percentual de reclamações totais do primeiro para o segundo trimestre de 2017(Gráfico 1).

Gráfico 1 - Percentual das quantidades totais de reclamações dos consumidores da indústria de panificação entre o primeiro e o segundo trimestre do ano de 2017.



Fonte: Autor (2023).

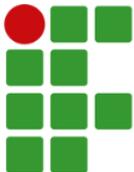
A avaliação da insatisfação dos consumidores da indústria de refrigerantes aconteceu no mesmo período e também foi adotado o mesmo critério da indústria de panificação. No primeiro instante foi avaliado o percentual de reclamações (Tabela 2).

Tabela 2 - Distribuição dos percentuais de reclamações dos consumidores da indústria de refrigerantes entre o período de janeiro a junho de 2017 com relação aos problemas de: Aparência, carbonatação, embalagem, estouro e sabor alterado.

PROBLEMA	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN
Aparência	10,3%	9,3%	12,2%	14,5%	13,7%	15,8%
Carbonatação	28,9%	29,0%	27,4%	24,6%	22,7%	18,3%
Embalagem	24,3%	23,9%	20,4%	19,4%	15,2%	14,5%
Estouro	7,9%	5,1%	4,3%	2,5%	1,8%	2,0%
Sabor alterado	28,5%	32,7%	35,6%	38,9%	46,7%	49,4%

Fonte: Autor (2023).

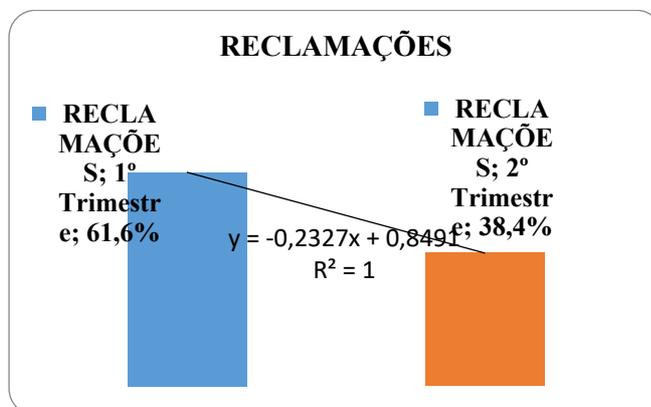
Com a apresentação dos percentuais, observou-se um quadro crescente quanto aos relatos de sabor alterado e uma variação dos relatos de aparência. O fato é que são dois tipos de reclamações que apresentam maior complexidade para identificar a causa raiz do problema, pois ambos os tipos de contaminação podem ocorrer durante o processo de fabricação e/ou durante o armazenamento no ponto de venda. Diante dessas



particularidades seria necessário um tempo maior de estudo e uma investigação mais minuciosa de maneira que fossem assertivas nas tratativas dos problemas. Entretanto, com a perspectiva de redução imediata de reclamações, iniciaram-se ações de revisão das especificações dos produtos e fornecedores de embalagens mediante os casos de carbonatação, embalagem e estouro.

Através de atuações simples e principalmente sem grandes investimentos para os relatos estabelecidos, observou-se uma redução de 23,2% no percentual de reclamações totais do primeiro para o segundo trimestre (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Percentual das quantidades totais de reclamações dos consumidores da indústria de refrigerantes entre o primeiro e o segundo trimestre do ano de 2017.

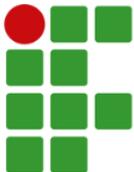


Fonte: Autor (2023).

Verifica-se assim que as indústrias de panificação e de refrigerantes conseguiram ao longo de um semestre reduzir a insatisfação dos consumidores através de planos de ações com base nos relatórios gerados através das reclamações dos consumidores via SAC. Isso demonstra que, diante do comprometimento das pessoas envolvidas neste exercício perante os pequenos ajustes nos processos produtivos, os produtos fabricados adquiriram maior qualidade, agregando assim valores para a companhia e consequentemente a satisfação de seus consumidores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho é possível observar que à medida que os relatos no SAC começam a serem apurados pelos envolvidos no processo de fabricação, denota-se uma redução dos seus percentuais de forma gradativa. Com isso, mediante ao envolvimento da produção através do uso de ferramentas da qualidade, é notório que os casos de



insatisfações dos consumidores reduziram. Conclui-se então que o SAC deve ser utilizado como uma ferramenta de gestão para assegurar a qualidade do processo produtivo e a segurança dos seus alimentos. A gestão desse serviço deve ser contínua até que a redução e/ou eliminação das reclamações por contaminações provenientes do processo de fabricação atinjam níveis satisfatórios.

REFERÊNCIAS

COSTA, A. S. C.; SANTANA, L. C.; TRIGO, A. C. Qualidade do atendimento ao cliente: um grande diferencial competitivo para as organizações. *Revista de Iniciação Científica- RIC Cairu*, v. 2, n. 2, p. 155-172, 2015.

CRUZ, A. M. *et al.* O serviço de atendimento ao cliente (SAC): um instrumento de gestão ou uma mera formalidade para cumprir exigências legais. *Anais XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, Porto Alegre, RS, 2005.

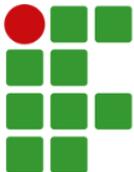
LINHARES, S. C.; POPOLIM, W. D. Avaliação da qualidade no atendimento e do nível de satisfação de clientes em uma unidade produtora de refeições do município de São Paulo. *Revista Higiene alimentar*, v 30 – nº 252/253, p. 38-41, 2016.

NASCIMENTO, A. L. *et al.* A qualidade no atendimento e a satisfação do cliente-análise do atendimento prestado pelas empresas do comércio varejista da cidade de Resende-RJ. *XV Gestão de Serviços Tecnológicos*, Rio de Janeiro, RJ, p. 1-10, 2018.

PEREIRA, M. D.; CAPELLI, R. B. Estudo de caso: A excelência no atendimento ao cliente da empresa Tio Bákinas, em Goiânia/GO. *QUALIA: a ciência em movimento*, v. 3, n. 2, p. 123-151, 2017.

SABATIN, I. C. *et al.* A importância da satisfação do cliente para empresa. *RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218*, v. 3, n. 3, p. e331219-e331219, 2022.

SANTOS, M.; TORRES, K. A.; BORBA, E. L.. Satisfação de clientes: análise do atendimento prestado pelas empresas no comércio de São João Del Rei-MG. 2017.



Eixo Temático: Higiene e segurança alimentar

**CONHECIMENTO DOS COMERCIANTES DA FEIRA DE IPOJUCA –
PERNAMBUCO SOBRE BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DE
ALIMENTOS**

*Deborah Silva do Amaral - Professora do IFPE campus Barreiros; Bruno Franz -
Técnico em alimentos pelo IFPE campus Barreiros; Sanyelle Lima Sousa - Professora
do IFPE campus Barreiros; Denise Silva do Amaral Miranda - Professora do IFCE
campus Tauá*

e-mail: deborah.amaral@barreiros.ifpe.edu.br

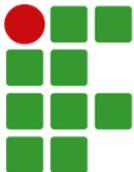
RESUMO

As feiras livres se destacam pela comercialização de grande variedade de alimentos e diversidade de preços. Entretanto, é percebido que as feiras apresentam condições desfavoráveis para a higiene dos manipuladores, do ambiente e dos utensílios. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o conhecimento dos comerciantes da feira livre da cidade de Ipojuca – Pernambuco sobre Boas Práticas de Manipulação de Alimentos. Para isso, foram realizadas entrevistas utilizando um questionário online, elaborado no *Google Forms* contendo questões sobre conduta de manipulação de alimentos, contaminantes, alimentos e doenças transmitidas por alimentos. Os resultados mostraram que os entrevistados sabem que não é adequado o uso de adornos, bem como que as mãos devem ser lavadas após tossir ou espirrar e que doenças podem ser transmitidas pelos alimentos. Entretanto, alguns indicaram não ter consolidado a informação que não é permitido pegar em alimento e em dinheiro ou celular ao mesmo tempo, desconhecem a classificação dos contaminantes alimentares, bem como não podem cantar ou assobiar ao processar alimentos. Assim, concluiu-se que embora os comerciantes possuam conhecimentos básicos sobre manipulação adequada de alimentos, há a necessidade da realização de programas de capacitação sobre Boas Práticas de Manipulação.

Palavras-chave: Alimentos; Feira livre; Condições higiênico-sanitárias.

INTRODUÇÃO

As feiras livres do Brasil são caracterizadas como mercado de varejo ao ar livre, de periodicidade semanal, organizada como serviço de utilidade pública municipal e



voltada para a distribuição de gêneros alimentícios e de produtos básicos (Mascarenhas; Dolzani, 2008).

Observam-se nas feiras livres más condições de higiene dos equipamentos (bancas mofadas, quebradas, úmidas, sujas, rachadas), dos manipuladores (desde a vestimenta à manipulação inadequada de alimentos) e dos produtos comercializados. Esse cenário colabora para que sejam consideradas locais com características específicas que possuem em suas ambientes situações favoráveis para o crescimento e proliferação de microrganismos, o que representa um grande desafio para as autoridades vigentes, sobretudo para a Vigilância Sanitária (Silva *et al.*, 2019).

O manipulador de alimentos é qualquer pessoa que entra em contato direto ou indireto com o alimento (BRASIL, 2004). Estudos apontam o manipulador como uma variável importante da cadeia produtiva que necessita de controle, pois ele pode interferir diretamente na qualidade sanitária do produto final (Pittelkow; Bitello, 2014).

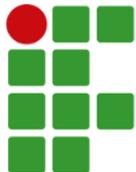
Considerando que é de fundamental importância que os manipuladores tenham a compreensão das práticas adequadas de manipulação de alimentos para garantir a qualidade sanitária, o objetivo deste estudo foi avaliar o conhecimento dos comerciantes de alimentos da feira livre de Ipojuca – Pernambuco sobre boas práticas de manipulação de alimentos.

METODOLOGIA

O conhecimento dos comerciantes da feira livre de Ipojuca – Pernambuco sobre boas práticas de manipulação de alimentos foi avaliado por um questionário *online* elaborado no *Google Forms*, aplicado com uso de celular, contendo 18 questões sobre conduta de manipulação de alimentos baseadas na legislação vigente (BRASIL, 2004), contaminantes alimentos e doenças transmitidas por alimentos. Para caracterização do perfil dos comerciantes as perguntas foram quanto à idade, escolaridade e tempo de atuação. No início do questionário havia um termo de consentimento simples, assim estava informado que a participação era voluntária e que poderia desistir de preencher o formulário a qualquer momento. Os dados obtidos se configuram como pesquisa qualitativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistados 12 participantes, com média de idades de 35 anos, dos quais cerca de 60% possuíam o ensino médio incompleto, cerca de 67% atuavam a mais de 3 anos comercializando alimentos em feiras livres.



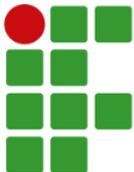
Ao serem questionados sobre a manipulação correta dos alimentos, no mínimo 70% dos entrevistados acertaram as respostas, como pode ser verificado na Tabela 1. Foi demonstrado conhecimento que o uso de anel, barba ou bigode não é adequado, que as mãos devem ser lavadas após tossir ou espirrar e que doenças podem ser transmitidas pelos alimentos. Entretanto, 75% responderam que é permitido manipular alimentos cantando, assobiando ou comendo, sendo esta prática não recomendada pela legislação.

Tabela 1 – Conhecimento dos comerciantes sobre conduta de manipulação de alimentos.

PERGUNTAS	PERCENTUAL %
A aliança (anel) utilizada diariamente pode contaminar os alimentos?	
SIM	66,7%
NÃO	33,3%
Depois de espirrar ou tossir, as mãos devem ser higienizadas?	
SIM	100 %
NÃO	0%
Trabalhar cantando, assobiando e/ou comendo não oferece nenhum risco de contaminação aos alimentos preparados?	
SIM	75%
NÃO	25%
É permitido o uso de barba ou bigode durante a manipulação de alimentos?	
SIM	8,3%
NÃO	91,7%
Você acha que os alimentos podem causar doenças?	
SIM	83,3%
NÃO	16,7%

Com relação às unhas dos manipuladores de alimentos, a maioria dos entrevistados (58,3%) afirmaram que o ideal é utilizá-las curtas e sem esmalte, estando em acordo com a recomendação da legislação. Entretanto, chamou a atenção cerca de 42% indicarem que o manipulador de alimentos pode usar esmalte incolor. Além disso, 25% dos participantes deste estudo indicaram que não tem problema cantar durante a manipulação de alimentos e 8% responderam que é permitido manipular alimentos pegando em dinheiro ou celular.

Em relação às fontes de contaminação alimentar, cerca de 70% marcou corretamente indicando que há várias fontes e 30% indicaram apenas a falta de higiene



como prática que favorece a contaminação. Entretanto, quando perguntados sobre a classificação dos contaminantes alimentares, 50% dos participantes demonstraram não conhecer que os contaminantes são químicos, físicos e biológicos, marcando apenas uma das opções (Figura 1).

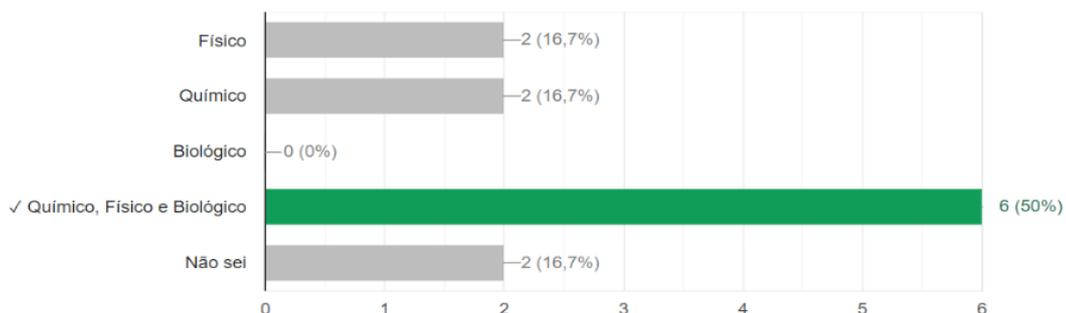


Figura 1– Classificação dos contaminantes alimentares

Os entrevistados ao serem questionados se já haviam participado de alguma capacitação sobre Boas Práticas de Manipulação de alimentos, 58% disseram que não, enquanto 42% disseram que sim. Entretanto, 34% indicaram que já faziam mais de 2 anos da última capacitação (Figura 2).

Em estudo semelhante, Marutti *et al.* (2008), reportaram observar casos de falta de conhecimento a respeito de boas práticas, mostrando a necessidade de treinamentos frequentes aos manipuladores. Domiciano *et al.*, (2019) relataram a realização de ações educativas de orientação e informação destinadas aos comerciantes de alimentos das feiras livres do município de Eunápolis.

Silva *et al.*, (2019) indicaram o papel educativo das secretarias municipais e vigilâncias sanitárias como instrumento importante para mudanças de práticas e cenários em prol da prevenção de doenças e promoção da saúde da população.

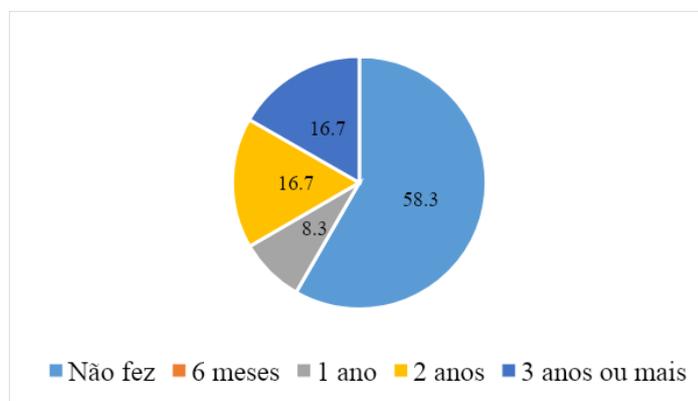
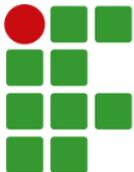


Figura 2 – Tempo da última capacitação sobre Boas Práticas de Manipulação.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os comerciantes da feira livre da cidade de Ipojuca – Pernambuco apresentaram conhecimento básico sobre manipulação higiênica dos alimentos, entretanto é necessário a realização de práticas de capacitação sobre Boas Práticas de Manipulação. Nesse contexto, o comprometimento da prefeitura faz-se necessário como um instrumento importante para a promoção de ações educativas que fortaleçam a capacitação dos comerciantes de alimentos e garantam a saúde dos consumidores.

REFERÊNCIAS

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Dispõe sobre regulamento técnico de Boas Práticas para serviço de alimentação. **Resolução RDC nº.216**, de 2004. Brasília, 2004.

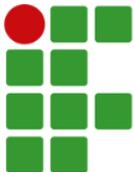
DOMICIANO, E. M. B.; COSTA, D. S.; CATELAN, C. C.; BATISTA, B. S. S. Feira limpa: Boas práticas nos serviços de alimentação e comercialização das feiras livres do município de Eunápolis. *In*: 8º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Anais**, 2019. Disponível em <<https://proceedings.science/simbravisa-2019/trabalhos/feira-limpa-boas-praticas-nos-servicos-de-alimentacao-e-comercializacao-das-feir?lang=pt-br>>. Acesso: 24 de out de 2023.

MASCARENHAS, G.; DOLZANI, M. C. S. Feira livre: territorialidade popular e cultura na metrópole contemporânea. **Ateliê Geográfico**, v. 2, n. 4, p. 72-87, 2008.

MARUTTI, G.; ROSANELI, C. F.; MONTEIRO, A. R. G. Percepção dos comerciantes de alimentos sobre boas práticas de fabricação, numa feira-livre do município de Floresta, PR. **Hig. Alimento**, v. 22, p. 42-45, 2008.

PITTELKOW, A., BITELLO, A. R. A higienização de manipuladores de uma unidade de alimentação e nutrição (uan). **Revista destaques acadêmicos**, v. 3, n. 6, p. 22 - 27. 2014.

SILVA, T. Q.; DANTAS, A. R. M. R.; SILVA, L. M.; FERREIRA, A. S.; PEREIRA, M. B. R.; RIBEIRO, J. A. A importância do papel educativo da vigilância sanitária na redução de riscos higiênicos sanitários em feiras livres. *In*: 8º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Anais**, 2019. Disponível em: <<https://proceedings.science/simbravisa-2019/trabalhos/a-importancia-do-papel-educativo-da-vigilancia-sanitaria-na-reducao-de-riscos-hi?lang=pt-br>>. Acesso: 24 de out de 2023.



Eixo Temático: Higiene e Segurança Alimentar

PESQUISA DE MATÉRIAS ESTRANHAS EM AMOSTRAS DE SANDUÍCHES NATURAIS DO COMÉRCIO DE RUA NAS IMEDIAÇÕES DOS HOSPITAIS EM MOSSORÓ-RN

Sandy Stéphanie de Souza Cavalcante¹, Flamênia Shirley Ribeiro Silva¹, Paulo de Tarso de Paula Santiago Filho¹, Ana Carla Diógenes Suassuna Bezerra², Karoline Mikaelle de Paiva Soares².

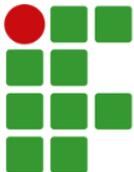
¹ *Mestranda(o) do Programa de Pós - Graduação Ambiente, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA*

² *Professora da Universidade Federal Rural do Semiárido - UFERSA*

sandy.cavalcante@alunos.ufersa.edu.br

RESUMO

A venda de comida nas ruas das cidades é uma atividade antiga que gera emprego, renda e contribui para redução da fome e da insegurança alimentar de milhões de pessoas no mundo. Entretanto, está exposta a riscos físicos, químicos e biológicos que comprometem sua qualidade higiênico-sanitária. A contaminação física é a presença de matérias estranhas macroscópicas e microscópicas nos alimentos, as quais são um indicativo da manipulação inadequada, falhas de higiene e inconformidades na aplicação das Boas Práticas de Fabricação. O objetivo do presente trabalho foi realizar a pesquisa matérias estranhas em sanduíches naturais comercializados em pontos de venda de comida de rua localizados nas proximidades dos hospitais do município de Mossoró-RN. Foram avaliadas 06 amostras, e as matérias estranhas foram identificadas com o auxílio de lupa de aumento. O estudo mostrou que cinco amostras apresentaram matérias estranhas. Quanto ao tipo, a de maior ocorrência foram os pêlos (55,55%), seguidos de fios de cabelo (27,77%), fragmentos plásticos (11,11%) e filamento têxtil (5,55%). Os resultados indicam que houve falhas de higiene na manipulação, apontando para a negligência nas Boas Práticas de Fabricação, o que pode estar relacionado às precárias infraestruturas dos pontos de venda e falta de conhecimento dos manipuladores em relação às Boas Práticas de Fabricação. Faz-se necessário a implementação de políticas públicas específicas para o setor informal de alimentos com capacitação contínua dos manipuladores, para uma mudança de práticas que contribua para redução da contaminação dos alimentos e dos riscos à saúde dos consumidores.



Palavras-chave: Segurança alimentar; Análise de Alimentos; Comida de rua.

INTRODUÇÃO

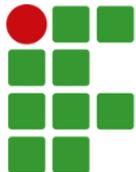
A venda de alimentos nas ruas das cidades é uma atividade antiga, cujas precursoras no Brasil foram as escravas e negras forras. No início do século XVIII, esses alimentos eram consumidos sem nenhuma preocupação com a higiene, contribuindo para o aumento da sujeira e, conseqüentemente, das doenças (PERTILE, GASTAL, 2016).

Somente no início do século XX, com a urbanização das cidades, a higiene dos alimentos vendidos nas ruas passou a ser uma preocupação. Entretanto, essa atividade ainda persiste estigmatizada, por vezes associada a algo sujo, incorreto e inadequado à saúde pública. Atualmente, o comércio de comida de rua segue sendo um desafio para as autoridades sanitárias em todo mundo (CORTESE, 2015).

A exposição a contaminantes físicos, químicos e biológicos é o principal perigo associado ao consumo de alimentos de rua (RAKHA et al., 2022). A contaminação física é a presença de matérias estranhas e sujidades que não fazem parte da constituição do alimento. Podem ser macroscópicas, quando detectadas a olho nu, ou microscópicas, quando detectadas através da utilização de um instrumento óptico com aumento mínimo de 30 vezes (BRASIL, 2022).

Pelos fios de cabelo, fragmentos de insetos, vidro, pedras, madeira, plásticos, entre outros, são exemplos de sujidades e matérias estranhas que podem estar presentes na composição de ingredientes empregados na produção, serem adicionadas durante o processo de fabricação ou até mesmo no produto acabado, indicando falhas nas Boas Práticas de Fabricação (TONDO; ELIAS, 2023).

O presente trabalho é um recorte da pesquisa de dissertação de mestrado, em andamento, vinculada ao Programa de Pós – Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, da Universidade Federal Rural do Semiárido - UFERSA, cujo tema central é a análise da qualidade sanitária de alimentos de rua vendidos nas imediações de hospitais no município de Mossoró - RN. Aqui, o objetivo foi apresentar os resultados da pesquisa de matérias estranhas realizada em sanduíches naturais comercializados em pontos de venda de comida de rua localizados nas proximidades dos hospitais de Mossoró-RN, a fim de verificar sua qualidade sanitária.



METODOLOGIA

Foram analisadas 06 amostras, no Laboratório de Parasitologia Diagnóstica e Experimental – LPDE, localizado no Campus Oeste da Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA. As análises seguiram as orientações da Resolução – RDC nº 623, de 9 de março de 2022 (BRASIL, 2023). Utilizou-se as metodologias analíticas descritas pelo Macroanalytical Procedures Manual – U.S. Food and Drug Administration para determinação de matérias estranhas em nível macroscópico (FDA, 1984), com adaptações.

Cada amostra foi colocada sobre placa de Petri e analisada com auxílio de lupa de bancada (Biocular Physis), com iluminação e aumento de 10 a 40 vezes. Todas as partes dos sanduíches foram minuciosamente verificadas e espalhadas com auxílio de pinças e espátulas. Os achados foram fotografados e classificados de acordo com o tipo de matéria estranha encontrada e localização no alimento. Os resultados foram tabulados em planilhas no Programa Microsoft Excel® 2010 para análise descritiva e exibidos em tabela (MATTOS et al, 2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 06 amostras de sanduíches naturais avaliadas, 05 apresentaram matérias estranhas. Na Tabela 1 estão descritos os tipos de matérias estranhas encontradas em cada amostra de alimento.

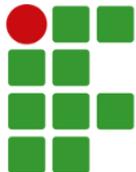
Tabela 1. Frequência e tipos de matérias estranhas encontradas por amostra de alimento

AMOSTR A	MATÉRIA ESTRANHA			
	PE	FC	FP	FT
A1	2	1	1	1
A2	-	-	1	-
A3	-	2	-	-
A4	-	1	-	-
A5	8	1	-	-
A6	-	-	-	-

PE - Pelo; FC - Fio de cabelo; FP - Fragmento Plástico; FT - Fibra Textil

Fonte: Própria do autor

Observa-se pela Tabela 1 que a matéria estranha de maior ocorrência foram os pêlos (55,55%), seguidos de fios de cabelo (27,77%), fragmentos plásticos (11,11%) e filamentos têxteis (5,55%).



A Tabela 2 apresenta a localização da matéria estranha no alimento, demonstrando que a maior frequência é observada na alface (38,88%), na parte externa dos pães (27,77%) e no queijo (16,66%).

Tabela 2. Localização da matéria estranhas nos sanduíches

MATÉRIA ESTRANHA	LOCALIZAÇÃO NO ALIMENTO				TOTAL
	PE	FC	FP	FT	
Parte externa do pão	2	2	1		5
Parte interna do pão		1			1
Alface	5	1		1	7
Tomate					0
Queijo	2		1		3
Recheio de Frango	1	1			2

PE - Pelo; FC - Fio de cabelo; FP - Fragmento Plástico; FT - Fibra Textil

Fonte: Própria do autor

Na Figura 1 foram destacados alguns exemplos das matérias estranhas encontradas nas amostras analisadas.

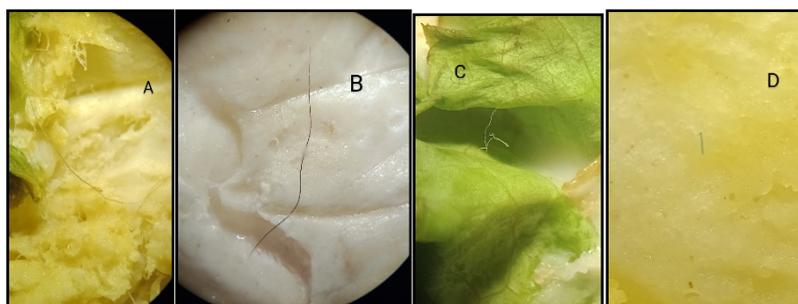


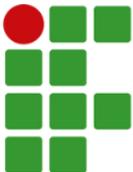
Figura 1. Matérias estranhas encontradas em amostras de sanduíches naturais

A - Cabelo; B – Pelo Humano; C – Filamento Têxtil; D – Fragmento Plástico

Fonte: Própria do autor

Nas amostras analisadas, não foram encontradas matérias estranhas com alto potencial de causarem lesões graves aos consumidores. Contudo, os achados denunciam as falhas nas Boas Práticas de Fabricação desses alimentos, que comprometem a sua qualidade higiênico – sanitária e podem ser fontes de contaminação microbiológica.

Visto que os pelos humanos e fios de cabelo foram os achados de maior frequência, principalmente na face externa dos pães e na alface; mesmo que não sejam ingeridos, apenas visualizados, podem gerar um sentimento de repugnância sempre que o consumidor se deparar com o mesmo tipo de alimento, o que configura um dano à saúde



psicológica (ANDRIGHI apud SCOCUGLIA, 2014). Além disso, causam um impacto extremamente negativo ao produto e ao ponto de venda (AFONSO, 2008).

Não foi observada a utilização de equipamentos de proteção pelos manipuladores como toucas, luvas e aventais. Também não foram observados pontos de acesso à água corrente, o que pode justificar os resultados encontrados.

Observações semelhantes foram feitas no estudo de Rodrigues et al (2019), que analisou 21 amostras de caldo-de-cana comercializados na região de Sete Lagoas, em Minas Gerais. Do total de amostras analisadas, 61,9% apresentaram matérias estranhas indicativas de falhas de boas práticas e 14,3% apresentaram matérias estranhas indicativas de riscos à saúde humana. Entre os achados observou-se fragmentos de insetos, insetos inteiros, pelos e fibras de tecido. Nas amostras em que foram observados pelos humanos, verificou-se também que o manipulador, no ponto de coleta, não fazia uso de proteção nos cabelos.

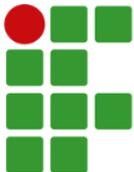
Em países como Estados Unidos, Canadá e na União Europeia, existem sistemas de notificações específicos para receberem denúncias de problemas relacionados à indústria de alimentos, sendo a ocorrência de matérias estranhas a responsável pelo maior número de denúncias e de injúrias aos consumidores. No Brasil, não existe um sistema de notificação para a ocorrência de matérias estranhas consideradas perigos físicas, o que gera uma escassez de dados acerca desses registros (MATTOS et al., 2022).

Os resultados obtidos com o estudo nos permitem inferir que houve falhas de higiene e na aplicação das Boas Práticas de Fabricação, e que é necessário se fazer uma reflexão sobre a criação de uma legislação específica para o segmento de comida de rua, voltadas para capacitação contínua dos manipuladores e melhoria das condições de infraestrutura dos pontos de venda.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstraram que os alimentos vendidos nas ruas estão sujeitos a contaminação por matérias estranhas diversas, sendo pêlos e fragmentos plásticos as de maior frequência, que podem se configurar como perigos à saúde do consumidor, tanto física quanto psicológica. Entretanto, no Brasil ainda não há um sistema de notificações específico para esses eventos, e os estudos ainda são escassos.

Portanto, faz-se necessário uma atenção maior das autoridades para a segurança dos alimentos que são comercializados nas ruas, com políticas públicas específicas para



o segmento, que contribuam para a qualificação contínua dos manipuladores em relação às Boas Práticas de Fabricação.

REFERÊNCIAS

ANABELA, A. Análise de perigos: Identificação dos perigos e avaliação dos riscos para a segurança alimentar. **Segurança e qualidade alimentar**. N.5 | novembro 2008. p. 26-28. Disponível em: <https://www.infoqualidade.net/SEQUALI/PDF-SEQUALI-05/Page%2026.pdf>. Acesso em: 25/10/2023.

BORTOLUZZI, L. C. P; CASTRO, D. O.; PERDONCINI, M. R. F. G. Análise de sujidades e matérias estranhas em amostras de farinha de trigo tipo 1 comercializadas no município de Campo Mourão, Paraná / Analysis of light filth and strange matters in samples of wheat flour type 1 marketed in Campo Mourão, Paraná. **Hig. aliment**; 33(288/289): 2115-2118, abr.-maio 2019.

BRASIL, Diário Oficial da União. **RESOLUÇÃO - RDC N° 623, DE 9 DE MARÇO DE 2022**. Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria Colegiada. Publicado em: 16/03/2022 | Edição: 51 | Seção: 1 | Página: 119. Disponível em: <https://in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-623-de-9-de-marco-de-2022-386100039>. Acesso em: 28/10/2023.

CORTESE, R. D. M., VEIROS, M. B., FELDMAN, C., & CAVALLI, S. B. Food safety and hygiene practices of vendors during the chain of street food production in Florianópolis, Brazil: A cross sectional study. **Food Control**, 62, 178-186. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.10.027>.

DE SOUZA, R. B. P.; PINEHIRO, B. G. M.; BROCHADO, H. O. Análise microscópica de sujidades em camarões sem casca, vendidos no município de Belém/PA. In: **Química: ensino, conceitos e fundamentos**, p.178-186. 01/07/2021.

FDA. U.S. Food And Drug Administration. Center for Food Safety and Applied Nutrition. **Macroanalytical procedures manual**. FDA Technical Bulletin n. 5, 1984. Eleronic version 1998. Disponível em: <https://www.fda.gov/food/laboratorymethods-food/macroanalytical-procedures-manual-mpm>. Acesso em: 23/10/2023.

FERREIRA et al. Matérias estranhas em polpa de acerola. **Revista Brasileira de Agrotecnologia** - ISSN 2317-3114 - (BRASIL) v. 11, n.2, p. 264-268, abr-jun, 2021.

MATTOS, E. C. de; PAULI-YAMADA, L. F. de; SILVA, A. M. da; NOGUEIRA, M. D.; ATUI, M. B.; MORAES MARCIANO, M. A. . Ocorrência de perigos físicos em alimentos. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, [S. l.], v. 81, p. 1-14, e37178, 2022. DOI: 10.53393/rial.2022.v81.37178. Disponível em:

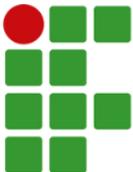
<https://periodicos.saude.sp.gov.br/RIAL/article/view/37178>. Acesso em: 22 out. 2023.

PERTILE, K; GASTAL, S. Comida de Rua: concepções e práticas. Um estudo em Porto Alegre/RS, Brasil. **Revista Hospitalidade**. São Paulo, volume13, n.01p.162-181, agosto de 2016. Disponível em: <https://www.revhosp.org/hospitalidade/article/view/622/699>.

PISSUTO, J. L.; RIBEIRO, D. H. B.; TEIXEIRA, M. Avaliação da presença de substâncias estranhas em alimentos analisados entre 2019 e 2021. In: **1º Congresso de Segurança e Qualidade dos Alimentos**. 2022.

RAKHA, A. et al. Safety and quality perspective of street foods in development countries. **Food Control** 138.2022. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2022.109001>.



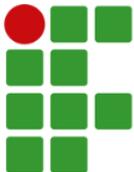
RODRIGUES, D. E. et al. Pesquisa de matérias estranhas e avaliação físico-química de caldo-de-cana comercializado na região de Sete Lagoas-MG. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 11, p. 1-6, 2019.

SCOCUGLIA, L. Fio de cabelo em alimento expõe consumidor a risco. **Revista Consultor Jurídico**. 4 de abril de 2014. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2014-abr-04/fio-cabelo-alimento-expoe-consumidor-risco-lesao-saude>. Acesso em: 25/10/2023.

SILVA, G. R. et al. Pesquisa de matérias estranhas em arroz polido e integral de diferentes variedades e avaliação da adequação quanto aos requisitos de identidade e qualidade. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, v. 1, n. 6, p. 63-76, 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Essential safety requirements for street-vended foods**, Revised edition. ed Unit FS. 1996. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/63265>.

TONDO, E. C.; DE OLIVEIRA ELIAS, S. **Perigos nos alimentos**. Editora Senac São Paulo, 2023.



Eixo temático: Higiene e segurança alimentar

**AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE PADARIAS
DA CIDADE DE SANTA LUZIA DO PARÁ – PA**

Aline de Oliveira Sousa

*Graduada em Tecnologia em Alimentos no Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Maranhão*

alineoliveirasousaa@gmail.com

Maria Dos Milagres: Maria dos milagres farias da silva

Universidade estadual do Ceará

Marcos Serra Luz

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão

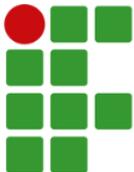
RESUMO

As boas práticas representam um conjunto de medidas higiênico-sanitárias consideradas indispensáveis para a obtenção de alimentos seguros. O presente estudo teve como objetivo investigar a adoção de procedimentos relacionados às boas práticas em serviços de alimentação, especificamente em padarias da cidade de Santa Luzia do Pará, verificando-se as condições das instalações, equipamentos, móveis e utensílios e classificando-as de acordo com a legislação vigente. Trata-se de uma pesquisa de campo, quantitativa, de caráter descritivo e observacional. O estudo foi realizado em quatro padarias do município de Santa Luzia do Pará. O diagnóstico das condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos foi realizado através da lista de verificação (*checklist*) proveniente da RDC nº 275/2002. De forma geral, todos os estabelecimentos atingiram a mesma classificação (RUIM), uma vez que apresentaram percentuais abaixo de 50% de conformidades. As padarias que mais apresentaram não conformidades foram a B (19,51%) e C (20,73%). Observou-se que o bloco cinco (documentação) apresentou 100% de não conformidades em todas as padarias analisadas. Portanto, concluiu-se que as padarias produzem alimentos de forma inadequada.

Palavras-chave: Boas Práticas de Manipulação. Padarias. Serviços de Alimentação.

INTRODUÇÃO

O setor de panificação é o segundo maior distribuidor de alimentos no Brasil, indo desde o pão francês à produtos industrializados, e é considerado o sexto segmento industrial (REBELO ET AL., 2020).



Como os alimentos panificados estão na mesa dos brasileiros constantemente, há uma preocupação com a forma na qual esses alimentos são produzidos. Para Forsythe (2013), a produção de alimentos seguros requer uma gestão de qualidade ao longo das etapas de produção. E se esse alimento não for seguro, pode causar uma série de problemas para quem os ingere, denominados de Doenças Transmitidas por alimentos (DTAs).

Com o intuito de produzir/manipular alimentos de forma correta sem causar danos à saúde de quem os consomem, os estabelecimentos alimentícios devem seguir um conjunto de normas estabelecidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), denominadas de Boas Práticas de Manipulação (BPM) (BRASIL, 2004).

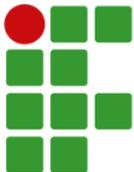
À vista disso, o presente estudo teve como objetivo investigar a adoção de procedimentos relacionados às Boas Práticas em Serviços de Alimentação, especificamente em padarias da cidade de Santa Luzia do Pará, observando os pontos mais críticos de manipulação, de armazenamento, exposição e transporte dos alimentos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo é caracterizado como uma pesquisa básica, quantitativa, de campo, de caráter descritiva e observacional (PRODANOV; FREITAS, 2013). Foi realizado em quatro padarias da cidade de Santa Luzia do Pará e com o intuito de garantir o anonimato, as padarias foram codificadas com a palavra PADARIA, escrita em formato de caixa alta, seguida das respectivas letras, a saber: A, B, C e D, de maneira aleatória.

Durante a coleta dos dados foi aplicado um checklist (lista de verificações) contido no anexo II da RDC N° 275, de 21 de outubro de 2002. Essa lista de verificações contém 164 itens divididos em cinco blocos: Edificação e Instalações (79); Equipamentos, móveis e utensílios (21); Manipuladores (14); Produção e Transporte dos Alimentos (33); Documentação (17). Cada item possui três opções de respostas: (SIM) para os itens conforme, (NÃO) para os itens não conformes e (NA) para os itens que não se aplicam aos estabelecimentos.

Os resultados obtidos foram classificados segundo a RDC n° 275/2002 da ANVISA. Os estabelecimentos que atendem 76 a 100% são considerados do Grupo 01 (EXCELENTE), os estabelecimentos que obedecem 51 a 75% são classificados no Grupo 02 (BOM) e os estabelecimentos que aceitem 0 a 50% são pertencentes ao Grupo 3 (RUIM) (BRASIL,2002).



Para a análise e interpretação dos dados coletados foram aplicadas uma equação matemática, de acordo com percentual de adequação (PA): Equação I:

$$PA = \frac{\text{ITENS ATENDIDOS} \times 100}{\text{ITENS JULGADOS}}$$

Onde:

PA = Percentagem de adequação

Itens atendidos = números de respostas SIM

Itens julgados = números de respostas (SIM e NÃO)

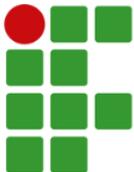
Quando a contagem era para itens atendidos as respostas SIM valiam 01 ponto e, quando a contagem era em relação aos itens não atendidos as respostas NÃO valiam 01 ponto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O bloco de edificação e instalações apresentou pisos, tetos, janelas, portas, paredes e divisórias, que não eram de material liso, para facilitar a higienização e, em alguns momentos, estavam quebradas, seja pelo desgaste do uso ou falta de manutenção destes, deste modo, a padaria que mais apresentou não conformidades, neste bloco, foi a padaria B (77,22%) (gráfico 1). De acordo com a RDC nº 216/2004, o piso, o teto e as paredes da área de produção devem ser de material liso, impermeável e de fácil higienização, além disso, devem-se manter livres de rachaduras, infiltrações e goteiras. Souza *et al.* (2017) em uma pesquisa relataram que este apresentou instalações limpas e conservadas, não havendo janelas o que facilita no controle de pragas, exibindo um percentual de 57,58% dos itens atendidos.

Outro fator negativo foi as lâmpadas sem proteção contra explosão próximas de bancadas de manipulação. Conforme orientação da legislação, a área de preparação dos alimentos deve ser bem iluminada não causando sombras sobre os alimentos, permitindo assim que os manipuladores realizem as atividades sem comprometer a qualidade sensorial e higiênica do alimento (BRASIL, 2004).

Acioli, Melo e Lima (2019) externaram que os estabelecimentos visitados não apresentavam luminárias com proteção contra explosão e quedas acidentais nas áreas de produção.



O bloco de equipamentos, móveis e utensílios contava com um total de 21 itens. As padarias não possuíam armários para o armazenamento dos utensílios, por isso observou-se a presença de utensílios e equipamentos sobre as bancadas de manipulação. No estudo de Correio *et al.* (2018) esse bloco foi o que expressou mais não conformidades, pois as escolas não possuíam equipamentos e móveis suficientes para as atividades

No bloco dos manipuladores, a Padaria D foi a que menos atendeu aos itens avaliados (92,86%). Isso porque, os colaboradores exibiam barbas, não realizavam a prática do silêncio e se alimentavam sobre bancadas de manipulação, e assim como as demais padarias, não havia registro do controle de saúde dos mesmos.

Constantemente os manipuladores de alimentos são associados aos surtos de DTAs, isso se dá, sobretudo, porque estes permanecem em frequente contato manual com o preparo dos alimentos (FORSYTHE, 2013). Esses dados também corroboram com a pesquisa de Macoski, Machado e Kuhn (2021) no qual estabelecimento não oferecia aos seus funcionários programas de capacitação periódica.

No bloco de produção e transporte do alimento, apenas a padaria C realizava o transporte dos pães para outros estabelecimentos. Contudo, esse transporte era realizado em veículos do tipo bicicleta e motocicleta, os pães eram armazenados dentro de um cesto artesanal e coberto com material plástico. O transporte do alimento pronto para o consumo deve transcorrer em temperatura e tempo adequados, não prejudicando as condições higiênicas do mesmo (SILVA JR., 2020).

Silva *et al.* (2020) observaram, em uma unidade de distribuição de alimentos na Bahia, que a distribuição era realizada em um veículo em condições precárias.

No bloco de documentação todos os itens observados apresentaram 100% de não conformidade com a legislação. As padarias não detinham do Manual de Boas Práticas de Fabricação (MBPF), Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) e Responsável Técnico (RT). Todo estabelecimento que manipula, processa e produz alimentos deve dispor de um MBPF e POP e estar acessíveis aos funcionários (BRASIL, 2004).

Divergindo com os resultados supracitados, Correio *et al.* (2018) constatou que todas as escolas de seu estudo possuíam POP e MBPF, sendo esse bloco o que mais estava em conformidade.

De acordo com a RDC nº 275/2002, todas as padarias foram classificadas como RUIM, pois atenderam de 0 a 50% dos itens analisados (expressados na tabela 01).

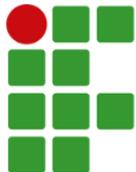


Tabela 1- Classificação geral das padarias

ESTABELECIMENTO	PERCENTUAL DE CONFORMIDADE
PADARIA A	29,26%
PADARIA B	19,51%
PADARIA C	20,73%
PADARIA D	27,43%

Fonte: Autor da pesquisa, 2021.

Esses resultados são considerados insatisfatórios e preocupantes, pois isto demonstra que estes estabelecimentos não produzem produtos panificados conforme as orientações de boas práticas de produção e manipulação de alimentos, precisando de muitas reformas para melhorar e produzir alimentos seguros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

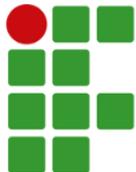
Com os resultados obtidos através da aplicação do checklist RDC n° 275/02 é possível concluir que as padarias que participaram do presente estudo foram classificadas como ruins (GRUPO 3), pois atenderam menos de 50% dos itens estabelecidos.

Concluiu-se, também, que em (100%) das padarias houve ausência de documentação que padronizam as operações realizadas na produção dos alimentos, esses achados negativos demonstram a falta de preocupação dos responsáveis com as legislações vigentes e com a produção de alimentos seguros.

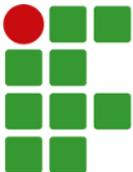
REFERÊNCIAS

ACIOLI, K. S; MELO, D. J. C; LIMA, J. M. P. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de UPRS de Maceió – AL.2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Faculdade de Nutrição, Centro Universitário Tiradentes, Maceió, 2019.
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC N° 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216_15_09_2004.html. Acesso em: 22 set. 2020.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC N° 275, de 21 de outubro de 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. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/anexos/anexo_res0275_21_10_2002_rep.pdf. Acesso em: 02 ago. 2021.



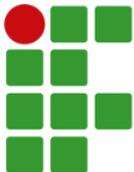
- CORREIO, L. S. B; CORREIO, V. G. L; FONSECA, C. S; CORREIA, M. P. S. Verificação das boas práticas de fabricação (BPF) nas cantinas de escolas públicas de Visconde do Rio Branco. *Revista UniScientiae*, v. 1, n. 1, p. 41-53, jan./jun. 2018. Disponível em: <https://academico.univiosa.com.br/revista/index.php/RevistaTecnologiaeCiencia/article/view/779>. Acesso em: 25 ago. 2021.
- FORSYTHE, S. J. *Microbiologia da Qualidade dos Alimentos*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.
- GONZAGA, S. O; LIRA, C. R. N; FONSECA, M. C. P. Qualidade de refeições transportadas em restaurante universitário. *Research, Society and Development*, Salvador, v. 10, n. 8, jul. 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17430>. Acesso em: 16 set. 2021.
- LIMA, R. B; SATURNINO, C. M. M; TOBAL, T. M. Avaliação da adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. *Research, Society and Development*, Dourados, v. 9, n. 9, Ago. 2020. Disponível em: [https://Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento \(rsjournal.org\)](https://Pesquisa,SociedadeeDesenvolvimento(rsjournal.org)). Acesso em: set. 2021.
- MACIEL, A. R; OLIVEIRA, J. B. H. S. G; MEIRELES, N. M. S; NASCIMENTO, O. M; SILVA, S. S; ALMEIDA, B. S. Verificação das boas práticas de fabricação em panificadoras da cidade de Marabá, Pará, Brasil. *Scientia Plena*, Marabá, v. 12, n. 6, Jun. 2016. DOI: <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2016.069929>. Disponível em: <https://www.scienciaplenu.org.br/sp/article/view/3107>. Acesso em: 28 ago. 2021.
- MACOSKI, C; MACHADO, E; KUNH, G. O. Análise das boas práticas em uma padaria do município de Caçador – SC. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos com Ênfase em Alimentos Funcionais) Instituto Federal de Santa Catarina, Caçador, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ifsc.edu.br/handle/123456789/2284>. Acesso em: 16 set. 2021.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho*. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- REBELO, A. M. A; VIEIRA, P. P. L; LIMA, B. A. P; DANTAS, R. C. B; ALBUQUERQUE NETO, H. C. Padronização no setor de panificação: uma breve revisão sistemática, Paraná, Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, 02/04 dez, 2020.
- REINEHR, L. I. Diagnostico das condições higiênico-sanitárias de panificadoras de Realeza – PR.2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Alimentos) – Faculdade de Tecnologia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2018.
- SANTOS, G. M; COSTA, I. R; OLIVEIRA, J. M. S; SALDANHA, N. M. V. P; SOUSA, V. P. L; CARVALHO, A. C. S. Avaliação das condições higiênico-sanitárias e físico-estruturais de panificadoras de uma cidade do nordeste brasileiro. *Revista UNINGÁ Review*, Maringá, v. 32, n. 1, p. 159-169, 19 out. 2017. Disponível em: <http://revista.uninga.br/index.php/uningareviews/article/view/30/443>. Acesso em: 30 ago. 2021.
- SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL, COOPERATIVISMO E ECONOMIA SOLIDÁRIA (SICOOPES), 13., 2020. Castanhal, PA. Anais [...] Belém (PA): IFPA, 2021. Tema: Avaliação higiênico-sanitária de restaurantes comerciais da cidade de Soure, Pará. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/351972515_Avaliacao_higienico-sanitaria_de_restaurantes_comerciais_da_cidade_de_Soure_Para. Acesso em: 13 set. 2021.



SILVA JÚNIOR, E. A. Manual de Controle Higiênico Sanitário em Serviços de Alimentação. 8. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2020.

SOUZA, M. N; MACHADO, M. A. M; PEDROSO, A. L; SILVA, L. K. S. Avaliação das boas práticas de fabricação em um estabelecimento produtor de bolos caseiros em Cuiabá – MT, *Avanços em Ciências e Tecnologia de Alimentos*, Cuiabá, v. 4, c. 10, 1 maio 2021. Disponível em: <https://www.editoracientifica.org/articles/code/210203335>. Acesso em: 13 set. 2021.

ZIMERMAN, R. B; NESPOLO, C. R; C. C. B. Boas práticas em panificadoras do município de Itaquí, Rio Grande do Sul, *Revista Nutrivisa*, Itaquí, v. 3, n. 2, 2016. Disponível em: <https://www.revistanutrivisa.com.br/wp-content/uploads/2016/11/nutrivisa-vol-3-num-2-b.pdf>. Acesso em: 14 set. 2021.



Eixo Temático: Higiene e segurança alimentar

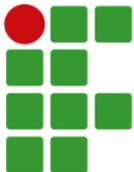
**BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO NA QUALIDADE NO
ARMAZENAMENTO DE FRIOS EM SUPERMERCADO NA CIDADE DE
JUAZEIRO DO NORTE – CEARÁ**

- 1 Regina Célia Gomes Garcia, Doutora em Engenharia Agrícola, Professora do Instituto Centro de Ensino Tecnológico-CENTEC
- 2 Wellyson Journey dos Santos Silva, Mestrando em Produção Vegetal - Universidade Federal do Vale do São Francisco- UNIVASF;
- 3 Maria Roseli Alves da Silva, Tecnóloga em Alimentos – Faculdade de Tecnologia do Cariri – FATEC CARIRI;
- 4 Cícera Gomes Cavalcante de Lisboa, Doutora em Engenharia Agrícola, Professora do Instituto Centro de Ensino Tecnológico-CENTEC
- 5 Naiza Maria Galdino Cruz, Docente do Curso Técnico em Gastronomia no Centro Vocacional Técnico - CENTEC/CVTEC;
e-mail do autor principal reginacggn@yahoo.com.br

RESUMO

O uso do frio se dá por resfriamento ou congelamento do produto in natura ou processado e a conservação ocorre pela inibição total ou parcial dos principais agentes causadores de alterações. A aplicação do check-list, organização das planilhas de controle e treinamento dos manipuladores são os princípios para garantia da higiene dos produtos e segurança alimentar dos consumidores. Objetivou-se avaliar o sistema de armazenamento de frios de forma a compreender o seu funcionamento como também aplicar técnicas adequadas de boas práticas de fabricação aliadas ao check-list visando a qualidade e segurança alimentar. Foram desenvolvidas atividades referentes ao controle de qualidade e melhorias para o setor de frios através das boas práticas de manipulação, limpeza do ambiente, utensílios, instalações, controle de perdas da mercadoria, análise de água, temperatura dos equipamentos utilizando a aplicação do check-list. De acordo com os dados obtidos, observa-se diferenças nas porcentagens, a higiene pessoal, sendo que na primeira avaliação apresentou resultado de 91%, já na segunda e terceira avaliações os índices foram de 100%; a limpeza na 78%, 68% e 71%; a exposição: 17%, 47% e 23%; na manipulação: 95%, 100% e 100%; na armazenagem: 60%, 94% e 77%; no descarte: 100%, 100% e 95%; e no controle de pragas: 91%, 78% e 85%. Podendo concluir que os resultados atingindo a meta de 90% do padrão faz a empresa gera chegar ao pódio da qualidade, podendo ser um setor nota 10 em todos os itens estabelecidos pelo check-list e assim alcançar bons resultados para a empresa.

Palavras-chave: Segurança alimentar; Cadeia de frios; Check-list.



INTRODUÇÃO

Segurança de alimentos é termo que se refere às medidas que permitam o controle de agentes que promovam risco à saúde ou integridade física do consumidor, ou seja, do campo até a mesa do consumidor (ARAUJO, 2019).

A importância da implantação das boas práticas nos serviços de alimentação tem como papel essencial adequar os estabelecimentos às exigências da ANVISA, direcionar toda a sua estrutura, funcionamento e produtos as conformidades higiênico-sanitários, a fim de garantir a segurança dos alimentos e a inocuidade e satisfação aos consumidores (VIEIRA,2020).

A aplicação do check-list, organização das planilhas de controle e treinamento dos manipuladores são os princípios para garantia da higiene dos produtos e segurança alimentar dos consumidores, pois esclarece os pontos falhos no processo e propicia a produção de um alimento de qualidade (PANDOLFI, 2020).

O uso do frio se dá por resfriamento ou congelamento do produto *in natura* ou processado e a conservação ocorre pela inibição total ou parcial dos principais agentes causadores de alterações, tais como atividade da microbiota, enzimática e metabólica dos tecidos animais e vegetais, sendo também responsável pela conservação da aparência do produto e qualidade de características como cor, aroma e textura, aspectos primordiais que influenciam a decisão de compra do consumidor (NUVOLARI, et al., 2019).

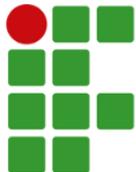
Diante disto, objetivou-se avaliar o sistema de armazenamento de frios de forma a compreender o seu funcionamento como também aplicar técnicas adequadas de boas práticas de fabricação aliadas ao check list visando a qualidade e segurança alimentar.

METODOLOGIA

As avaliações foram desenvolvidas durante o estágio, avaliando atividades referentes ao controle de qualidade e melhorias para o setor de frios através das boas práticas de manipulação, limpeza do ambiente, utensílios, instalações, controle perdas da mercadoria, análise de água, temperatura dos equipamentos utilizando a aplicação do check-list, como apresenta a Tabela 1:

Tabela 1. Atividades de avaliação de qualidade. Autores, 2021.

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO
Controle de perdas e validade dos produtos oferecidos	Verificação da data crítica do produto era feita com quinze dias de antecedência;



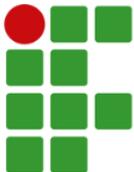
	Realizados com o auxílio de planilhas na qual eram preenchidas e vistoriadas.
Recebimento de produtos	Verificados a temperatura, os trajes e higiene pessoal dos entregadores, as condições higiênicas do caminhão na parte interior, data de validade, as embalagens.
Análise da água	Realizada uma vez por semana e registrada na planilha correspondente ao cloro livre e pH da água; Utilizado o kit teste medidor (Donatti) de pH e cloro para a análise.
Controle temperatura	Verifica diariamente a temperatura dos equipamentos cinco vezes por dia, com auxílio de um termômetro infravermelho.
Aplicação do check-list	Durante três meses; Resultado obtido era feito relatório diário e os resultados diários eram juntos e organizado e todo o resultado da semana era analisado e na sexta-feira após o último check-list era elaborado o relatório semanal; Pontuação lançada através de um aplicativo (trilogo) no qual definia a margem de erros e acertos do setor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No decorrer dos três meses de estágio foram avaliadas e analisadas conformidades e inconformidades no setor de frios através da aplicação do check-list, obtendo dados representados em porcentagem referentes às adequações para cada item atendidos conforme o padrão e normas estabelecidas pela legislação brasileira vigente.

Tabela 2: Resultados da aplicação da lista de verificação no setor de frios em supermercado na cidade de Juazeiro do Norte – CE.

Pontos Avaliados	1ª Avaliação	2ª Avaliação	3ª Avaliação
Higiene pessoal	91%	100%	100%
Limpeza externa	78%	68%	71%
Exposição	17%	47%	23%
Manipulação	95%	100%	100%
Armazenagem	60%	94%	77%
Descarte	100%	100%	95%
Controle de pragas	91%	78%	85%



De acordo com os dados obtidos, observa-se diferenças nas porcentagens quanto a higiene pessoal, sendo que na primeira avaliação apresentou resultado de 91%, já na segunda e terceira avaliações os índices foram de 100% com excelentes resultados.

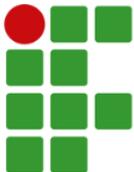
Para a limpeza interna houve variações nas porcentagens, apresentando na primeira avaliação 78%, segunda 68% e na terceira 71%, tendo que melhorar em alguns pontos, onde necessitam de maior atenção para a execução das atividades.

No setor de exposição as porcentagens foram bem abaixo da média, sendo que, na primeira avaliação foi de 17%, na segunda 47% e na terceira 23%, os resultados foram baixos devido à falta de colaboração da equipe que era formada por quatro colaboradores em rodízio de horário e folga semanal por acúmulo de horas de trabalho. Nas reuniões do setor eram repassadas para o líder os percentuais abaixo da média como também os percentuais que atingiram a meta. Uma das dificuldades que este setor apresentava era a equipe pequena e muito serviço, tornando-se difícil manter a qualidade na exposição dos produtos e organização.

Já para a manipulação, na primeira avaliação a porcentagem foi de 95%, na segunda e terceira foram 100% com bons resultados. Para a armazenagem as diferenças nas pontuações da primeira avaliação foram de 60%, segunda 94% e terceira 76%. Dessa forma, pode-se observar que tanto o setor de exposição como o de manipulação apresentaram falhas bem parecidas, como falta de organização nas câmaras resfriadas e de congelamento, foi constatado que ambos os setores possuem equipes pequenas.

O descarte dos resíduos em geral e dos papelões sempre foram bem priorizados, mantendo a qualidade e evitando insetos e roedores no ambiente, na primeira e segunda avaliações o resultado foram de 100%, já para a terceira avaliação apresentou porcentagem 95%, esta diferença deu – se por conta do aumento das vendas junto a um curto espaço de tempo o que não foi possível manter a organização. Dessa forma, a correria gerou inconformidades no controle de insetos e roedores, fazendo a pontuação variar da seguinte forma na primeira 91%, segunda 78% e terceira 95%, estes resultados variaram em consequência a dosagem do veneno utilizado para a dedetização que não estava sendo eficiente, então foi necessário aumentar o volume da dosagem e os dias de aplicação como também aplicar uma pulverização em toda a extensão da loja.

Sobre a temperatura dos equipamentos foi realizado com sucesso e dentro dos padrões atendendo aos seguintes aspectos: área de manipulação com 16°C, balcão de atendimento de 0 à +4°C/Máx.+5°C, balcão de fatiados e embutidos variando de 0 à +4°C com máxima de 5°C, câmara de laticínios, congelada e fiambreira +4°C. Todas as



temperaturas coletadas eram arquivadas em planilhas, as temperaturas observadas estavam em conformidades.

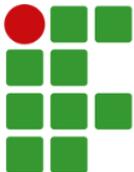
CONSIDERAÇÕES FINAIS

As melhorias alcançadas contribuíram para aumentar a qualidade do setor de frios através da aplicação do checklist e minuto da qualidade. Dessa forma, os colaboradores aprenderam a manter o padrão de qualidade e obter resultados satisfatórios com base na realização das atividades que visam a segurança alimentar prestando um serviço de qualidade para os clientes.

Os resultados atingindo a meta de 90% do padrão faz a empresa gera chegar ao pódio da qualidade, podendo ser um setor nota 10 em todos os itens estabelecidos pelo check-list e assim alcançar bons resultados para a empresa.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Vanessa Jordão de. **Avaliação higiênico - sanitária de estabelecimentos varejistas de alimentos da região metropolitana de Recife - PE**. 2019. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2019.
- NUVOLARI, C. M.; RAMOS, J. A.; MARIANO-NASSER, F. A. de C.; FURLANETO, K. A.; VIEITES, R. L. BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO E A CADEIA DO FRIO NOS SUPERMERCADOS DE BOTUCATU (SP) . **ENERGIA NA AGRICULTURA**, [S. l.], v. 34, n. 4, p. 521–531, 2019. DOI: 10.17224/EnergAgric.2019v34n4p521-531. Disponível em: <https://revistas.fca.unesp.br/index.php/energia/article/view/3240>
- PANDOLFI, I. A.; MOREIRA, L. Q.; TEIXEIRA, E. M. B. Food safety and food services-literature review. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 7, p. 42237–42246, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n7-002. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/12477>
- VIEIRA, F. J. A.; PEREIRA, M. S.; SANTOS, E. da N.; SOUSA, C. P. de; DINIZ, K. M. A importância da implantação das boas práticas de manipulação em um supermercado no Município de Patos-PB. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 49–53, 2020. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RBGA/article/view/7627>.



Eixo Temático: Higiene e segurança alimentar

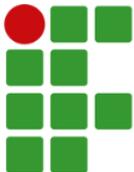
ANÁLISE DE INFORMAÇÕES SOBRE BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO EM UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO

- 1 Wellyson Jorney dos Santos Silva - *Mestrando em Produção Vegetal, Universidade Federal do Vale do São Francisco- UNIVASF, Petrolina -PE, Brasil;*
- 2 Maria Ivanilda de Sousa Rodrigues - *Graduação em Gastronomia, Centro Universitário de Juazeiro do Norte -UNIJuazeiro;*
- 3 Naiza Maria Galdino Cruz - *Docente do curso Técnico em Cozinha no Centro Vocacional Técnico - CENTEC/CVTEC;*
- 4 Cícera Gomes Cavalcante de Lisboa – *Doutora em Engenharia Agrícola, Professora do Instituto Centro de Ensino Tecnológico-CENTEC;*
- 5 Regina Célia Gomes Garcia - *Doutora em Engenharia Agrícola, Professora do Instituto Centro de Ensino Tecnológico-CENTEC*
wellney1046@gmail.com

RESUMO

A qualidade da refeição é influenciada por diversos fatores inerentes ao seu processo de produção que, quando não obedecem aos critérios exigidos, podem oferecer risco aos pacientes através das doenças transmitidas por alimentos (DTA). Para a garantia da segurança alimentar é necessário que haja um controle de qualidade em todo o processo de produção do alimento, desde a sua origem, passando pelo seu armazenamento e preparo, até chegar a sua distribuição, para que seja servido. Nesta perspectiva, o objetivo do estudo foi avaliar as boas práticas de manipulação dos alimentos em uma Unidade Hospitalar de Alimentação e Nutrição do Cariri – CE. O estudo da pesquisa deu-se através do cunho descritivo com base para o estudo de caso, com abordagem quantitativa com observação direta. As opções de respostas para o preenchimento do check-list foram: “Conforme” (C) – quando atendeu ao item observado, “Não Conforme” (NC) – quando apresentou Não Conformidade para o item observado e “Não Aplicável” (NA) – quando o item foi considerado não pertinente. Os itens, cuja resposta será a opção Não Aplicável, não será estatisticamente avaliado. O check-list (observação) foi preenchido durante uma visita a cozinha industrial. Dessa forma, após a avaliação do check list sobre os manipuladores de alimentos na Unidade de Alimentação e Nutrição, conclui-se, por este estudo, que os quesitos relacionados a conformidades se encontram dentro dos padrões das normas higiênico-sanitárias vigentes, contribuindo para a segurança alimentar dos consumidores.

Palavras-chave: Unidade de Alimentação e Nutrição Hospitalar; DTA; Controle higiênico sanitário.



INTRODUÇÃO

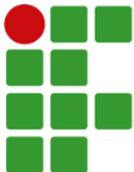
As Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) consistem em instituições que oferecem ou comercializam refeições, sendo responsáveis por todas as etapas de produção do alimento, as quais devem prezar pela qualidade do processo e das técnicas envolvidas nele, além de respeitar as normas sanitárias e nutricionais estabelecidas (COELHO; MOURA; ANDRADE, 2021)

No âmbito do trabalho, a alimentação tem a função de melhorar o desempenho do colaborador em suas atividades laborais, influenciando positivamente no aumento da produção e lucratividade das empresas, bem como na redução do absenteísmo (MASSAROLLO et al., 2022).

Os manipuladores de alimentos são considerados uma das principais vias de contaminação dos produtos e desempenham um papel importante na segurança e preservação da higiene dos alimentos durante toda a cadeia de produção (DOS SANTOS et al., 2020).

As doenças transmitidas por alimentos (DTA) são um problema de saúde pública em vários países. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que anualmente 600 milhões de pessoas adoecem e 420 mil morrem após consumirem alimentos contaminados. Um pequeno número de fatores relacionados à manipulação dos alimentos é responsável por episódios de DTA, sendo as falhas mais comuns o preparo dos alimentos com antecedência, o seu armazenamento incorreto, o cozimento ou reaquecimento inadequado, a contaminação cruzada e a ausência de higiene pessoal adequada dos manipuladores de alimentos (DE OLIVEIRA CUNHA; GARCIA-GOMES; ALVES, 2022).

Diante destas circunstâncias, a motivação desta pesquisa científica vai ao encontro da atuação do profissional da gastronomia que busca investigar as condições em UAN hospitalar da região do Cariri cearense pela avaliação das não conformidades e adequação às diretrizes e as normas de Boas práticas de fabricação de acordo com a legislação vigente.



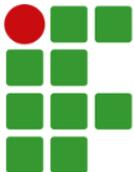
METODOLOGIA

O presente estudo possui cunho descritivo de um estudo de caso, com abordagem quantitativa com observação direta. Foi realizado em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), instalada em um Hospital na Região do Cariri Cearense, localizado no município de Juazeiro do Norte – CE. A unidade produz a alimentação dos pacientes e funcionários do hospital.

Foi realizada a aplicação do check-list (Tabela 1), utilizado e disponibilizado pela vigilância sanitária, para cozinhas industriais de UANs, tendo como propósito avaliar o cumprimento da legislação vigente e detectar as não conformidades como também as adequações em relação às boas práticas seguindo as normativas da vigilância sanitária. A pesquisa não foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Juazeiro do Norte, visto que a autora do estudo presta o serviço à unidade e as ações propostas neste estudo já são atribuições previstas na Resolução CFN nº 380/2005. que facilita a visualização dos pontos negativos e positivos.

Tabela 1. Lista de avaliação para boas práticas em serviços de alimentação (SACCOL et al., 2013).

ITENS AVALIADOS
1.1. É realizado o controle da saúde dos manipuladores e este é registrado (conforme legislação específica)?
1.2. Quando apresentam lesões e/ou sintomas de enfermidades, são afastados da preparação?
1.3. Apresentam-se com uniformes compatíveis à atividade, conservados e limpos?
1.4. Os uniformes são trocados, no mínimo diariamente e usados exclusivamente nas dependências internas do estabelecimento?
1.5. As roupas e os objetos pessoais são guardados em local específico e reservado para esse fim?
1.6. Lavam cuidadosamente as mãos antes de manipular o alimento, após qualquer interrupção do serviço, após usar os sanitários e sempre que se fizer necessário?
1.7. São fixados cartazes de orientação sobre a correta antissepsia das mãos e demais hábitos de higiene, em locais de fácil visualização, inclusive nas instalações sanitárias e lavatórios?
1.8. Não fumam, falam quando desnecessário, cantam, assobiam, espirram, cospem, tosem, comem, manipulam dinheiro, falam no celular ou praticam outros atos que possam contaminar o alimento?
1.9. Apresentam-se de cabelos presos e protegidos, não sendo permitido o uso de barba ou bigode?
1.10. As unhas são mantidas curtas, limpas e sem esmalte ou base?
1.11. Antes da manipulação são retirados todos os objetos de adorno pessoal e a maquiagem?
1.12. Os manipuladores são supervisionados periodicamente?



1.13. Os visitantes cumprem os requisitos de higiene e de saúde estabelecidos para manipuladores?

A partir da aplicação do check-list a cozinha foi avaliada alguns itens referentes a manipuladores dos alimentos. As opções de respostas para o preenchimento do check-list foram: “Adequado” – quando apresenta adequação ao item avaliado (AD) e Inadequado (IN) quando não se encontra adequado as normas da vigilância sanitária e Não se Aplica (Na), quando o item não tem no local observado. O check-list foi preenchido durante uma visita a cozinha industrial, através de observações no próprio local e informações prestadas pelos colaboradores da UAN.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a aplicação do check-list que abrangeu itens sobre o controle da saúde dos manipuladores, lesões e/ou sintomas de enfermidades, uniformes compatíveis à atividade, conservados e limpos, antissepsia das mãos, entre outros, realizada na unidade de alimentação, pode-se observar que os mesmos encontram-se adequados aos parâmetros da vigilância sanitária, tendo apenas o (item 1.8) uma variação que não condiz com as adequações, relacionadas exatamente as conversas paralelas entre os manipuladores dos alimentos, porém é observado o uso da máscara descartável frequentemente para evitar contaminações através da saliva expelida pela boca do manipulador.

Os manipuladores demonstravam cuidado com a higiene pessoal, vestindo uniformes adequados e limpos, com todos os equipamentos de proteção individual (EPI), cabelos presos, sem adornos e maquiagem.

Não foi verificado se o uniforme era usado somente na área de produção. A higienização frequente das mãos foi realizada durante a visita. Não havia sinais de doenças, lesões ou problemas de saúde que pudessem afetar a qualidade do alimento.

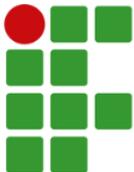
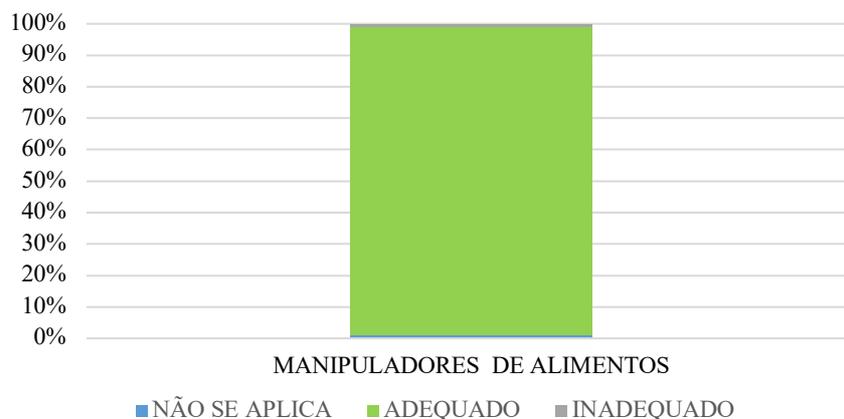


Figura 1. Verificação da aplicação de Boas Práticas de manipulação em Unidade de Alimentação e Nutrição



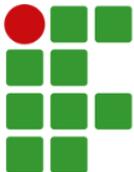
Fonte: Autores, 2021.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que as manipulações dos alimentos podem ocasionar o surgimento de surtos de DTA e doenças causadas por enteroparasitas, e que a cautela apresentada pelos manipuladores possui grande relevância para a prevenção destas doenças, conclui-se, por este estudo, que no estabelecimento pesquisado, os índices de conformidades apresentados quanto aos aspectos analisados foram considerados elevados, contribuindo para a segurança alimentar do consumidor. Dessa forma, a Unidade de Alimentação e Nutrição Hospitalar avaliada, encontra-se em acordo com as normas higiênico-sanitárias vigentes para os manipuladores de alimentos.

REFERÊNCIAS

- COELHO, R. H; MOURA, G. S.; ANDRADE, V. O. A. Contaminação de alimentos e seus fatores predisponentes: uma revisão integrativa. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 3, p. 10071-10087, 2021.
- DE OLIVEIRA CUNHA, R.; DOS SANTOS GARCIA-GOMES, A.; ALVES, S. Conhecimento em boas práticas e percepção de risco sanitário em manipuladores de alimentos de um hospital público. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v. 17, p. 62503, 2022.
- DOS SANTOS, A. D. O.; SAMPAIO, A. N. D. C. E.; MARTINS, O. A.; PINTO, J. P. D. A. N.; PEREIRA, J. G. Avaliação da contaminação de equipamentos, utensílios e mãos de manipuladores de um serviço de nutrição e dietética. **Arch Vet Sci**, v. 25, n. 3, 2020.
- MASSAROLLO, M. D.; GODOY, C. M. T.; DE LURDES BERNARTT, M.; DA ROCHA CAMPOS, J. R.; RIZZOTTO, K. L. O.; VIEIRA, A. P. Proposta de implantação de uma unidade de alimentação e nutrição (UAN) em empresa de construção de rodovias. **RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 16, n. 100, p. 147-159, 2022.



Eixo Temático: Higiene e segurança alimentar

DESINFECÇÃO DE SUPERFÍCIE DE POLIPROPILENO COM DIFERENTES MÉTODOS DE CONTROLE MICROBIANO

Jackeline Salviano da Silva - Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici

José Joaquim da Silva Neto - Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici

Amanda Carolayne dos Santos Silva - Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici

Keyla Raynne de Lima Pereira - Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici

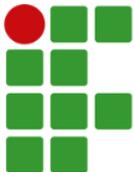
Juliana de Oliveira Moraes - Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici

jss135@aluno.ifal.edu.br

RESUMO

Atualmente a indústria de alimentos e os ambientes domésticos possuem um desafio comum, a contaminação por microorganismos. Estes podem ser responsáveis por deteriorar alimentos e causar patologias aos consumidores, daí emerge a necessidade de construir estudos sobre as formas de combate e prevenção da contaminação de alimentos e utensílios utilizados para sua manipulação. Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar diferentes tipos de controle microbiano em superfícies utilizadas no preparo de alimentos, como tábuas de corte. No presente estudo foram utilizadas tábuas para corte feitas de polipropileno corte previamente esterilizadas em autoclave, estas foram contaminadas com *Escherichia coli* e em sequência, foram submetidas aos procedimentos de coleta por swab. A posteriori, as superfícies foram lavadas com detergente neutro e diferentes sanitizantes, sendo eles água fervente, álcool 70% e hipoclorito de sódio diluído em água. Diante dos resultados obtidos, a água fervente mostrou-se o sanitizante de menor impacto frente a bactéria estudada (diminuição de 0,8 Log UFC/cm²), já nas tábuas sanitizadas com álcool 70% e hipoclorito de sódio, observou-se redução de 67% e 73% da carga microbiana de *E. coli*, respectivamente. Todos os métodos utilizados trouxeram diminuição da quantidade de *E. coli* na superfície da tábua de propileno, entretanto, a utilização de água fervente demonstrou-se como a menos eficaz, pois demanda mais tempo e possui menor eficiência.

Palavras-chave: Contaminação; Utensílios; Controle microbiano, Higienização.



INTRODUÇÃO

Na sociedade moderna a contaminação por microorganismos configura grande desafio para a indústria de alimentos, que precisa supervisionar constantemente suas instalações, equipamentos e demais materiais para garantir a segurança de seus consumidores através dos procedimentos de higienização (Lopes, 2018). Este também é um problema que envolve ambientes domésticos, onde a ineficiência dos processos de higienização realizados pode gerar ambientes favoráveis à contaminação cruzada, em especial no que tange a superfícies porosas, como o plástico (Dantas *et al.*, 2018).

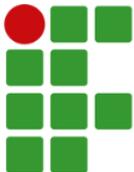
As tábuas de corte utilizadas em ambientes domésticos quando não higienizadas corretamente podem favorecer a formação de biofilmes e sobrevivência de microrganismos, o que pode levar a contaminação cruzada e aumento dos riscos de doenças veiculadas por alimentos (De Oliveira, Da Silva e Pereira, 2023). No Brasil, entre 2012 e 2021, foram registrados 6347 surtos de doenças transmitidas por água e alimentos (Brasil, 2022). Na perspectiva de Silva, Santos e Viana (2020, p. 5) “as DTA’s [Doenças Transmitidas por Alimentos] são consideradas um problema de saúde pública, levando o país a despender muitos recursos [...], o que poderia ser minimizado simplesmente com o implemento das boas práticas de manipulação”.

Dentre os patógenos de interesse alimentar, a *Escherichia coli* emerge como um dos de maior destaque. Esta, em geral, não possui potencial de causar problemas aos seres humanos, entretanto, algumas de suas cepas podem ocasionar graves doenças, em geral ao intestino, podendo afetar apêndice; sistema urinário; rins; bexiga e sistema nervoso de neonatos (Noronha *et al.*, 2019).

Uma fonte para transmissão deste microrganismo para os alimentos são superfícies contaminadas no ambiente de manipulação de alimentos. Nesse cenário destaca-se a importância da realização de estudos acerca de métodos de controle e prevenção de contaminação de ambientes de fabricação de alimentos. Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar diferentes tipos de controle microbiano em superfícies utilizadas no preparo de alimentos, como tábuas de corte.

METODOLOGIA

Os utensílios utilizados foram três tábuas de corte feitas em polipropileno previamente esterilizadas em autoclave. Estas foram contaminadas com *E. coli* em movimentos de zigue-zague por toda superfície. Em sequência, as tábuas foram submetidas aos procedimentos de coleta por swab padronizado por Da Silva *et al.* (2021).



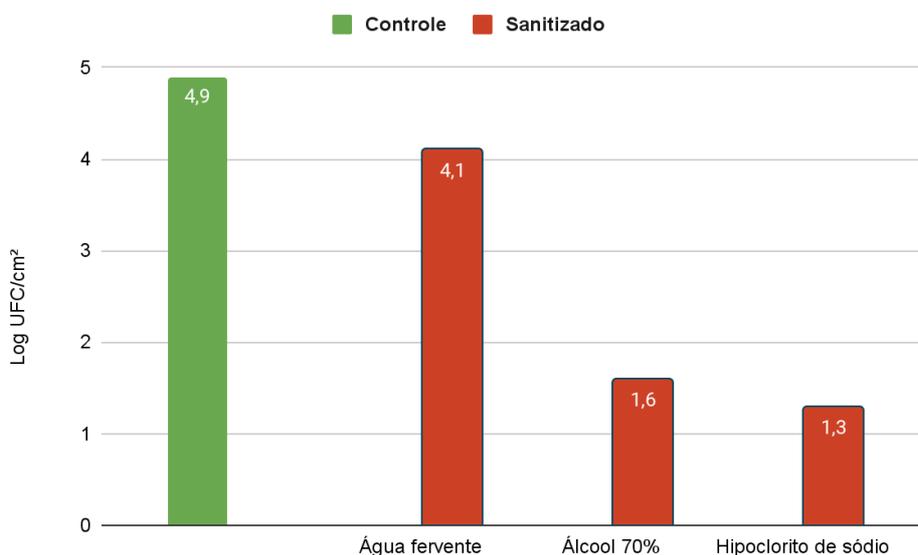
A posteriori, as superfícies foram lavadas com detergente neutro (DN) e fez-se uso de diferentes métodos de controle, a citar: água fervente, álcool etílico 70% e solução de hipoclorito de sódio (15 minutos).

A coleta de bactérias dos utensílios ocorreu com auxílio de swab umedecido em água salina estéril. Os tubos de ensaio com os swabs das amostras foram submetidos à diluição decimal seriada (10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3}) e as diluições foram inoculadas em placas com Ágar Padrão de Contagem (PCA), através do método de plaqueamento por superfície descrito por Da Silva *et al.* (2021). O material foi produzido em duplicatas e levado à incubadora modelo BDO durante um período de 24 horas, sob temperatura de 35°C. Após as 24 horas de incubação, as unidades formadoras de colônia (UFC) foram contabilizadas e calculadas por centímetro quadrado (cm^2).

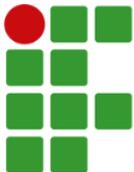
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das enumerações das superfícies das tábuas podem ser visualizados na Figura 1. Em geral, verificou-se diminuição da quantidade de UFC/ cm^2 após a sanitização de todos os métodos de controle microbiano.

Figura 1 - Avaliação da eficiência de diferentes métodos de controle microbiano em tábua de polipropileno contaminada com *E. coli*



O método de controle que fez uso de água fervente apresentou-se com menor impacto frente a *E. coli*, as placas controle (tábua sem tratamento de controle microbiano) obtiveram uma contagem média de 4,9 Log UFC/ cm^2 , enquanto que as que passaram por tratamento de água fervente apresentaram contagem de 4,1 Log UFC/ cm^2 . Nas tábuas de



corte submetidas ao tratamento de controle com álcool 70% e hipoclorito de sódio observou-se valores de 1,6 Log UFC/cm² e 1,3 Log UFC/cm² após a aplicação dos métodos de controle, respectivamente.

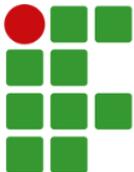
O álcool etílico 70% é considerado desinfetante de nível intermediário, segundo classificação do Center of Diseases Control and Prevention (CDC). Sua ação destrói tanto pela desnaturação proteica, quanto pela interferência no metabolismo microbiano (Santos *et al.*, 2017),

O hipoclorito de sódio é utilizado para a desinfecção de superfícies não metálicas em geral devido à sua ação corrosiva, possuindo amplo espectro de atividade antimicrobiana, baixo custo e ação rápida, inclusive na presença de matéria orgânica em pequena quantidade. A ação antimicrobiana desse agente químico de controle microbiano está relacionada à sua alta capacidade oxidativa de reagir com as proteínas da membrana celular dos micro-organismos, o que impacta no transporte de nutrientes para a célula e, respectivamente, resulta em morte celular (Lima *et al.*, 2020).

Ressalta-se que as superfícies utilizadas neste estudo nunca foram utilizadas, o que, apesar da porosidade natural do polipropileno, facilita a eliminação de microrganismos, haja vista que em materiais que já foram utilizados anteriormente, em especial que são utilizados para fazer cortes, podem haver fissuras. Estas podem facilitar a sobrevivência de bactérias e a formação de biofilmes (De Oliveira, Da Silva e Pereira, 2023). Todavia, mesmo sob estas circunstâncias, a sanitização com água fervente mostrou-se pouco eficiente no combate ao patógeno investigado, *E. coli*, enquanto que os demais métodos controlaram de forma mais eficiente a bactéria, o que ficou claro através da redução entre a enumeração de *E. coli* na amostra controle e a nos métodos desinfecção com álcool etílico a 70% e hipoclorito de sódio.

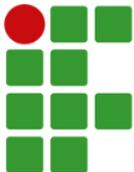
CONCLUSÃO

Todos os métodos de controle microbiano testados resultaram em diminuição da quantidade de *E. coli* na superfície da tábua de propileno, entretanto, a utilização de água fervente demonstrou-se com menor ação antimicrobiana, pois demanda mais tempo e possui menor eficiência. O uso de álcool etílico a 70% e hipoclorito de sódio demonstraram-se com maior espectro frente a *E. coli*. Adicionalmente, ressalta-se que a solução de hipoclorito de sódio apresenta menores custos e grande rentabilidade.



REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. 2022. **Surtos de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar no Brasil** - Informe 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. 2023. **Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA)**.
- DANTAS, Stéfani TA *et al.* Cross-contamination and biofilm formation by Salmonella enterica serovar Enteritidis on various cutting boards. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 15, n. 2, p. 81-85, 2018.
- DA SILVA, Neusely *et al.* **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. Editora Blucher, 2021
- DE OLIVEIRA, Janaina Prieto; DA SILVA, Dionice Capistrano; PEREIRA, Juliano Gonçalves. Contaminação cruzada: Uso de tábuas de corte na manipulação de alimentos no ambiente doméstico. **Pubvet**, v. 17, n. 04, p. e1380-e1380, 2023.
- LIMA, L. N. C *et al.* Estudo da eficiência de diferentes sanitizantes em alfaces (*Lactuca sativa* L.) comercializadas em estabelecimentos em Castanhal, Pará. **Revista brasileira Tecnologia. Agroindustrial**. v.14, n.01, p.3161-3177, 2020.
- NORONHA, Thiago Henrique *et al.* Indicador de contaminação fecal alimentar e prevenção de doenças. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 2, n. 4, p. 150-157, 2019.



Eixo Temático: Higiene e segurança alimentar.

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE HAMBURGUERIA LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE SALGUEIRO-PE

Emanuel Marques da Silva¹, Alynne Bartíria da Silva Oliveira¹, Luciana Façanha Marques¹, Andrews Vinícius Tiburtino da Silva², Luís Gomes de Moura Neto³

(¹) Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Campus Salgueiro, Salgueiro, Brasil.

(²) Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Vitória de Santo Antão, Brasil.

(³) Instituto Federal da Paraíba, Campus Sousa, Sousa, Brasil.

e-mail: emanuel.marques2015.2@gmail.com

RESUMO

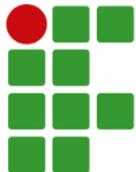
Os hábitos alimentares do consumidor vêm se modificando ao longo dos anos devido a inúmeros fatores, onde passou a realizar suas alimentações diárias fora do seu domicílio com uma maior frequência. Nesse sentido, os estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos possuem uma maior demanda na sua produção, necessitando estarem cada vez mais atentos no que diz respeito as Boas Práticas de Fabricação (BPFs), em toda a etapa produtiva do seu estabelecimento. O presente trabalho teve por objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias de uma hamburgueria localizada no Município de Salgueiro, cidade do Sertão Central de Pernambuco, onde durante a visita foi feita aplicação de uma lista de verificação (check-list) descrita pela RDC 275, de 21 de outubro de 2002, com o objetivo de fazer análise acerca de quanto o referido serviço de alimentação está conforme ou não conforme com a legislação vigente.

Palavras-chave: BPFs; Hábitos alimentares; Check-list; Legislação vigente.

INTRODUÇÃO

De acordo com SEBRAE (2020), uma Hamburgueria é um local especializado no preparo e comércio de sanduíches do tipo hambúrguer, porções de acompanhamento, bebidas alcoólicas e não alcoólicas. Possuindo então, de um modo geral, um salão e uma cozinha, havendo diferenciações na forma de servir, preparar a comida e atender.

Os hábitos alimentares e o estilo de vida do consumidor vêm se modificando ao longo dos anos devido a diversos fatores. Levantamento realizado pelo IBGE (2017) para a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), aponta que o brasileiro está comendo mais fora de seu domicílio e optando bastante por alimentos prontos. A participação da despesa



com alimentação fora de casa na área urbana, por exemplo, representou 33,9% das despesas totais com alimentação.

Dados da Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas - ABERC, (2020), apontam o crescimento nas refeições prestadoras de serviços (em milhões de refeições/dia) no ano de 2019 quando comparado aos sete anos anteriores, sendo a estimativa para 2020 também de aumento. Diariamente os mais variados grupos de pessoas, incluindo grupos de risco como crianças, idosos e pessoas com imunidade comprometida usufruem dos serviços das Empresas de Refeições Coletivas, o que representa um enorme risco à saúde deles e evidencia a enorme importância dos cuidados na manipulação de alimentos em serviços de alimentação. Dados da Organização Mundial da Saúde - OMS (2015), apontam que a carga global de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) é 1/2, sendo que em média 550 mil pessoas adoecem de DTA por ano no mundo e 230 mil morrem.

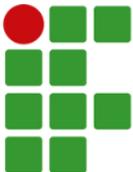
A Resolução de Diretoria Colegiada 275, de 21 de Outubro de 2002, objetivou aprovar o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Os estabelecimentos devem atender a todos os itens discriminados na Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos (BRASIL, 2002).

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2020), define segurança de alimentos como sendo o termo utilizado para se referir à prática de medidas que permitam o controle da entrada de qualquer agente que promova risco à saúde ou integridade física do consumidor. Portanto, ela é consequência do controle de todas as etapas da cadeia produtiva, desde o campo até a mesa do consumidor. A preocupação com a segurança de alimentos é, ao mesmo tempo, uma estratégia de permanência no mercado e uma demanda do consumidor.

Desse modo, o presente trabalho tem por objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias de uma hamburgueria no Município de Salgueiro-PE, por meio da lista de verificação descrita na RDC 275, de 2002.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado em uma hamburgueria na cidade de Salgueiro, Município pertencente ao Sertão Central de Pernambuco. Durante a sua realização, foi



feita aplicação da lista de verificação (check-list) descrita da RDC 275, de 2002, com a finalidade de analisar as conformidades e não conformidades do referido serviço de alimentação com a legislação supracitada.

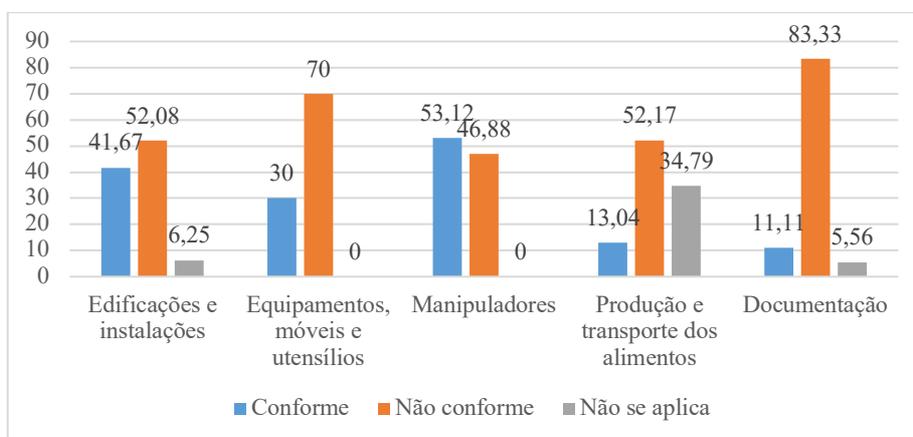
A lista de verificação dispõe de inúmeras perguntas e subtópicos relacionados a cinco tópicos principais, sendo eles: Edificações e instalações; Equipamentos, móveis e utensílios; Manipuladores; Produção e transporte do alimento e Documentação. As respostas possíveis para cada pergunta são: S (conforme), N (não conforme) e NA (não se aplica). A primeira diz respeito à adequação da exigência feita pela RDC, a segunda refere-se a não adequação da mesma exigência e a terceira, por fim, é utilizada quando as características do estabelecimento em estudo não se aplicam ao que é exigido.

Ao final da aplicação, somou-se todas as respostas satisfatórias em relação ao número de perguntas e realizou-se a multiplicação por cem, para obtenção dos resultados de conformidade da hamburgueria, em porcentagem. Com base no resultado do cálculo supracitado, o estabelecimento pôde ser classificado em: Excelente (91 a 100%); Bom (70 a 90%); Regular (50 a 69%); Ruim (20 a 49%) e Péssimo (0 a 19%), conforme critérios utilizados por Cardoso e Araújo (2001).

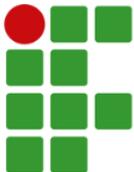
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos são divididos em cinco grandes categorias presentes na RDC 275, de 2002, podendo ser vistas no gráfico abaixo de acordo com a avaliação realizada em visita a hamburgueria do Município de Salgueiro-PE.

Gráfico 1 – Resultado em porcentagem (%) da avaliação higiênico-sanitária realizada em hamburgueira de Salgueiro-PE, com base na Lista de Verificação da RDC 275, de 2002.



Fonte: os autores (2023)



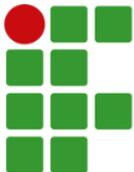
No que diz respeito as edificações e instalações do estabelecimento analisado, onde as não conformidades foram maiores em relação as conformidades, alguns pontos alarmantes merecem atenção, a exemplo da área interna do estabelecimento que não é livre de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente e o piso que não se apresenta em adequado estado de conservação, apresentando rachaduras e também isento de sistema de drenagem dimensionado adequadamente e sem acúmulo de resíduos. Para esse quesito, a hamburgueria obteve resultado em porcentagem dentro do que se classifica como ruim.

O tópico equipamentos, móveis e utensílios, por sua vez, foi o segundo mais alarmante dentre os cinco, onde 70% dos quesitos inerentes ao assunto se apresentaram dentro da não conformidade. Embora o estabelecimento possua equipamentos da linha de produção com desenho e número adequado ao ramo, dispostos de forma a permitir fácil acesso e higienização adequada, as superfícies em contato com alimentos não são lisas, íntegras, impermeáveis, resistentes à corrosão, de fácil higienização e de material não contaminante, gerando uma margem considerável para uma contaminação física, química ou microbiológica durante a manipulação dos alimentos. Assim como no tópico anterior, o resultado também está classificado numa zona elencada como ruim.

Em relação aos requisitos avaliados a respeito dos manipuladores, foi o único tópico observado em que o resultado para itens em conformidade foi superior as não conformidades presentes. Não foi visualizada a existência de cartazes com orientação aos manipuladores sobre a correta lavagens das mãos e demais hábitos de higiene fixados em locais adequados, porém estes faziam uso devido dos Equipamentos Individuais de Proteção (EPIs), tinham asseio com a higiene pessoal e ausência de adornos. Entre todos, esse é o único parâmetro dentro da faixa de porcentagem classificada como regular.

Quanto a produção e transporte dos alimentos, uma porcentagem expressiva dos quesitos se caracterizou como não se aplica, justamente por ser tratar de um estabelecimento de serviços de alimentação, ao invés de um estabelecimento industrializador de alimentos. O estabelecimento não apresenta locais para pré-preparo isolados da área de preparo por barreira física, possibilitando o cruzamento entre área suja e área limpa, porém realiza o controle da circulação e acesso do pessoal, não permitindo que qualquer pessoa possa transitar pelo ambiente de produção de modo a contaminar. O resultado aqui obtido se enquadra na classificação determinada de péssimo.

Por fim, em se tratando de documentação, o tópico com o resultado de maior número para não conformidades, o estabelecimento está irregular, pois não possui nenhum tipo de documentação, sendo imprescindível para qualquer serviço produtor de



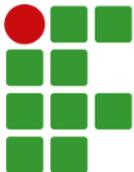
alimentos. De acordo com a RDC 216, os serviços de alimentação devem dispor de Manual de Boas Práticas e de Procedimentos Operacionais Padronizados. Esses documentos devem estar acessíveis aos funcionários envolvidos e disponíveis à autoridade sanitária, quando requerido (BRASIL, 2004). O presente tópico também se encaixa dentro da classificação de péssimo, possuindo a menor das porcentagens obtidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observados os resultados apresentados neste presente estudo, torna-se evidente a necessidade de uma melhor fiscalização e capacitação em relação a uma implementação eficaz das Boas Práticas de Fabricação nos estabelecimentos comerciais de alimentos.

REFERÊNCIAS

- Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas. **ABERC**, 2020. Disponível em: <https://www.aberc.com.br/mercadoreal.asp?IDMenu=21>. Acesso em: 18 Out. 2023.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 216, de 15 de Setembro de 2004**. Diário Oficial da União, Brasília-DF, 15 de Set. de 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, **Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº 275, DE 21 de Outubro de 2002**. Diário Oficial da União, Brasília-DF, 21 de Out. de 2002.
- CARDOSO, L.; ARAÚJO, W. M. C. Perfil higiênico - sanitário das panificadoras do Distrito Federal. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 83, p. 32-42, abr. 2001.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **EMBRAPA**, 2020. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia22/AG01/arvore/AG01_179_24112005115229.html. Acesso em: 18 Out. 2023.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE**, 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101670.pdf>. Acesso em: 19 Out. 2023.
- Organização Mundial da Saúde. **OMS**, 2015. Disponível em: https://www.who.int/foodsafety/areas_work/foodbornediseases/ferginfographics.pdf?ua=1. Acesso em: 19 Out. 2023.
- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **SEBRAE**, 2020. Disponível em: <https://m.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montaruma-hamburgueria,7a302f959f799510VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 19 Out. 2023.



Eixo Temático: Higiene e segurança alimentar

IMPORTÂNCIA DAS ETAPAS DE HIGIENIZAÇÃO DE VEGETAIS FOLHOSOS

Lucas Sabino da Silva; Bruna Eduarda Vital dos Santos; Yasmin Silvestre da Silva;

José Alexandre Calheiros da Silva; Juliana de Oliveira Moraes

Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici

lss33@aluno.ifal.edu.br

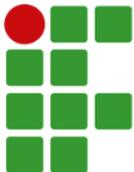
RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a importância dos procedimentos de limpeza de vegetais folhosos no controle microbiano. Este estudo investigou as etapas de higienização de amostras de alface-crespa, adquiridas em um mercado local em União dos Palmares, Alagoas. A higienização foi realizada em três tipos de tratamento e o controle: i) higienização completa (água + detergente => enxágue => desinfecção - imersão em solução de hipoclorito de sódio => enxágue); ii) somente limpeza (água + detergente neutro => enxágue); iii) somente desinfecção (desinfecção - imersão em solução de hipoclorito de sódio => enxágue) e iv) controle (vegetal sem limpeza e desinfecção). Para avaliação da eficiência das etapas de higienização foi realizada a enumeração de bactérias aeróbias mesófilas (BAM) através de plaqueamento por superfície. As contagens médias de BAMs apresentaram contagens mais baixas após a higienização completa (2,7 Log UFC.g⁻¹), enquanto as amostras que somente foram submetidas a limpeza registraram 4,3 Log UFC.g⁻¹. Concluiu-se que a higiene adequada (com todas as etapas da higienização) desempenha um papel vital na redução da carga bacteriana de vegetais folhosos. Os achados desse estudo reforçam a importância das práticas de higiene nos vegetais folhosos, que representam uma ação de impacto na redução da incidência de doenças de origem alimentar.

Palavras-chave: Alface; Sanitizante; Controle microbiano; Higienização.

INTRODUÇÃO

O consumo diário de frutas e hortaliças na dieta oferece nutrientes essenciais à saúde, reduzindo os riscos de doenças cardiovasculares e metabólicas. A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda cinco porções diárias, variando no preparo. Contudo, se consumidas sem higienização adequada, podem acarretar riscos à saúde



devido à contaminação microbiológica. (Moreira *et al.*, 2018; Ferreira *et al.*, 2018) Essa condição propicia o surgimento das Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), mais de 250 tipos, predominantemente infecções por bactérias, toxinas, vírus e parasitas. (Barasuo *et al.*, 2021; Brasil, 2018)

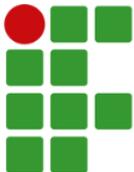
A higienização correta de frutas e hortaliças é essencial para reduzir ou eliminar os micro-organismos presentes, especialmente os causadores de DTA. Esse procedimento compreende lavagem em água corrente com ação mecânica para eliminar sujeiras, imersão em produto sanitizante para erradicar bactérias e vírus patogênicos, e enxágue em água corrente para remover resíduos do sanitizante. (Rossi *et al.*, 2020; Elias *et al.*, 2018)

Tendo em vista que no cotidiano doméstico pode ocorrer falhas na execução das etapas de higienização de vegetais, este trabalho simula situações que representam erros que são cometidos facilmente na higienização de vegetais, a citar: realizar a higienização com a exclusão de uma das etapas de higienização. Portanto, neste contexto, o presente estudo tem como objetivo avaliar a importância das etapas de higienização de vegetais folhosos no controle microbiano.

METODOLOGIA

Para avaliar a importância das etapas de higienização de vegetais folhosos foi comprado amostras de alface da variedade crespa. A amostra foi comprada na feira local do município de União dos Palmares/AL, sendo em sua respectiva embalagem plástica encaminhada ao laboratório de Microbiologia de Alimentos do Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici.

No laboratório, a amostra foi retirada da embalagem e foi acondicionada em bandejas, sendo depois desfolhada para descarte das folhas deterioradas e "homogeneizada" para representar e abranger a parte interna e externa da alface nos processos seguintes. Assim, foi dividida em 4 porções em bandejas diferentes: i) higienização completa (água + detergente => enxágue => desinfecção - imersão em solução de hipoclorito de sódio => enxágue); ii) Somente limpeza (água + detergente neutro); iii) somente desinfecção (desinfecção - imersão em solução de hipoclorito de sódio => enxágue) e iv) Controle (vegetal sem limpeza e desinfecção). A desinfecção foi realizada através da imersão por 15 minutos solução de hipoclorito de sódio a 200ppm de cloro ativo (solução de hipoclorito de sódio preparada com uma proporção de 1 uma colher de sopa de água sanitária com 2,5% de hipoclorito de sódio para 1000 mL segundo



a recomendação da ANVISA e do fabricante) que após o tempo estipulado fez-se o enxágue da amostra, com água estéril.

Posteriormente, após cada porção da amostra receber o seu devido tratamento, foi pesado 25g adicionado em 225mL de água salina 0,85% de cada amostra para a preparação de diluições decimais seriadas: 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} sendo adicionado 0,1ml de inóculo em placas de Petri em duplicata com meio de cultura plate cont agar (PCA) para a contagem de microrganismos aeróbios mesófilos através do método de plaqueamento por superfície ALPHA 08:2015. (Ryser; Schuman, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

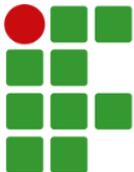
Os resultados apresentados na tabela 1 revelam, que dentre os tratamentos avaliados, a higienização completa foi a mais eficaz na redução das bactérias, evidenciando a contagem de 2,7 Log UFC.g⁻¹, em contrapartida, ao controle que registrou 4,9 Log UFC.g⁻¹, evidenciando a carga bacteriana original. Além disso, observa-se que somente a limpeza ou somente a desinfecção, foram capazes de resultar em reduções das contagens de microrganismos aeróbios mesófilos, registrando 4,0 e 4,3 Log UFC.g⁻¹, respectivamente, porém não tão eficazes quanto a higienização completa.

Tabela 1 - Enumeração de bactérias aeróbias mesófilas nas diferentes situações avaliadas da higienização de alface crespa.

Situações	Enumeração de bactérias aeróbias mesófilas
Controle	4,9 Log UFC.g ⁻¹
Higienização completa	2,7 Log UFC.g ⁻¹
Somente Limpeza	4,0 Log UFC.g ⁻¹
Somente desinfecção	4,3 Log UFC.g ⁻¹

Esses resultados destacam a importância da abordagem integrada, sugerindo que a combinação de etapas como limpeza e desinfecção é fundamental para uma redução expressiva das bactérias na alface, em comparação com métodos isolados de limpeza ou desinfecção.

Segundo, Rossi *et al.* (2020) a operação de lavagem associada à aplicação de soluções sanitizantes é considerada a única etapa do processo na qual pode ser alcançada



a redução no número de microrganismos, contribuindo, assim, para a segurança de frutas e hortaliças. Portanto, a não eficiência das etapas de limpeza, lavagem e desinfecção influenciarão diretamente a qualidade microbiológica do produto final.

A lavagem com água potável permite a remoção de componentes do solo e parte do número de patogênicos, mas não é suficiente para reduzir significativamente a carga microbiana, portanto, a desinfecção constitui um ponto-chave do processo. (Elias, Decol, Tondo, 2018)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação das etapas de higienização demonstrou que a higienização completa reduziu a contagem bacteriana para 2,7 Log UFC.g⁻¹, em comparação com 4,9 Log UFC.g⁻¹ do controle. O uso isolado de somente detergente ou hipoclorito de sódio promoveu redução inferior a 20% da carga microbiana inicial (4,0 Log UFC.g⁻¹ e 4,3 Log UFC.g⁻¹, respectivamente).

Estes resultados ressaltam a importância de práticas adequadas de higiene de vegetais, enfatizando a necessidade da conscientização e implementação de ações educativas focadas na higienização adequada de vegetais visando a redução da incidência de doenças veiculadas pela ingestão de vegetais contaminados.

Para trabalhos futuros, sugerem-se iniciativas para aprofundamento sobre o tema proposto por esta pesquisa para garantir a segurança alimentar dos consumidores e da cadeia de abastecimento de vegetais no geral.

REFERÊNCIAS

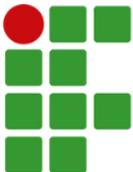
BARASUO, T. R. *et al.* Avaliação das condições higiênico-sanitárias da alface *Lactuca Sativa* L. do tipo orgânico e hidropônico comercializada em supermercados do Município de JI-Paraná-RO. *Revista Saúde e Desenvolvimento*, v. 15, n. 21, p. 44-53, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. (2018). **Surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil** Brasília: Ministério da Saúde. Acesso: em 4 de outubro de 2023. Disponível em:

<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/janeiro/17/ApresentacaoSurtos-DTA-2018.pdf>

ELIAS, S. O.; DECOL, L. T.; TONDO, E. C. Foodborne outbreaks in Brazil associated with fruits and vegetables: 2008 through 2014, *Food Quality and Safety*, v. 2, n. 4, p. 173–181, 2018.

FERREIRA, M. B.; NESPOLO, C. R.; BRASIL, C. C. B.; BORDIN, L. C. ; TEIXEIRA, B. K. ; MODEL, B. P.; PINHEIRO, F. C. Avaliação microbiológica de hortaliças folhosas

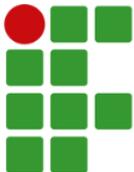


na região Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, Brasil. **Horticultura Argentina**, v. 37, n. 93, p. 23-35, 2018.

MOREIRA, C. C; COSTA, K.; DUARTE, A. C., SERRA-FREIRE, N. M; NORBERG, A. N. Avaliação microbiológica e parasitológica de hortaliças comercializadas na Baixada Fluminense, Rio de Janeiro. **Revista Uniabeu.**, v. 10, n. 26, p. 234-243, 2018.

RYSER, E. T.; SCHUMAN, J. D. **Mesophilic Aerobic Plate Count**. In: SALFINGER, Y. e TORTORELLO, M. L. Compendium of methods for the microbiological. Examinations of Foods. 5a ed. Washington (DC): American Public Health Association (APHA). p. 95-102, 2015.

ROSSI, E. M. *et al.* Conhecimento dos consumidores e eficiência dos métodos de lavagem e desinfecção de alface (*Lactuca sativa*) comercializada em supermercados em uma cidade do sul do Brasil. **Brazilian Journal of Food Technology**, 23, e2019245, 2020.



Eixo Temático: Higiene e segurança alimentar

AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE DIFERENTES TIPOS VINAGRES COMO AGENTE SANITIZANTE DE ALFACE

José Alexandre Calheiros da Silva - Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici

Lucas Sabino da Silva - Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici

Bruna Eduarda Vital dos Santos - Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici

Diego Roseno Rodrigues - Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici

Juliana de Oliveira Moraes - Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici

jacs8@aluno.ifal.edu.br

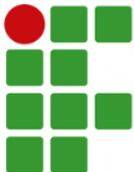
RESUMO

Este estudo avaliou a eficácia de diferentes tipos de vinagre (vinagre condimentado, vinagre alcoólico, vinagre de maçã e vinagre de vinho) em comparação com o hipoclorito de sódio na redução da carga microbiana de bactérias aeróbias mesófilas em alface crespa. Os resultados mostraram que o hipoclorito de sódio foi significativamente mais eficaz na redução de bactérias em comparação com amostras de controle, reduzindo a carga microbiana em 4,3 Log UFC/g. enquanto o tratamento com vinagre (incluindo ácido acético) reduziu a carga bacteriana em aproximadamente 1 a 1,5 Log UFC/g. Ao contrário de alguns estudos anteriores que mostraram a eficácia do vinagre na limpeza de vegetais, os resultados mostraram que o hipoclorito de sódio foi mais eficaz na redução das bactérias presentes na alface, auxiliando no controle microbiano. Estas conclusões destacam a importância de desencorajar o uso de vinagre como desinfetante e de promover o uso de hipoclorito de sódio para minimizar o risco para a saúde pública proveniente do consumo de vegetais inadequadamente desinfetados.

Palavras-chave: Ácido acético; Controle microbiano; higienização; Vegetais.

INTRODUÇÃO

O consumo de hortaliças e frutas vem sendo cada vez mais incentivado no mundo atual diante de seus diversos benefícios nutricionais. Todavia, doenças de origem alimentar (DTAs) envolvendo o consumo de saladas cruas continuam sendo um problema de saúde pública. No Brasil, dados epidemiológicos apontam que no período de 2009 a 2018, de um total de 6.903 surtos notificados, 179 foram relacionados ao consumo de hortaliças (BRASIL, 2019) Em adição, em comparação com os riscos



biológicos de outras classes de alimentos, os vegetais apresentam um perigo particularmente alto, principalmente porque são consumidos majoritariamente crus, sendo por isso potenciais veículos na transmissão de patógenos de origem alimentar (Maia, 2022).

A contaminação dos vegetais frescos pode ocorrer antes e após a colheita, desde o contato com o solo, condições da água de irrigação, acondicionamento, transporte e mãos dos manipuladores. Nesse contexto, as etapas de limpeza e sanitização são cruciais para garantir a segurança de vegetais consumidos sem nenhum tratamento térmico. Além da qualidade da água, o uso de sanitizante eficiente é um fator decisivo na redução significativa da microbiota contaminante (Uchoa et al., 2015).

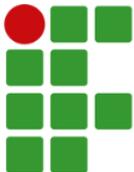
O cloro é um dos sanitizantes mais utilizados na sanitização de vegetais, seja em escala industrial como em uso doméstico. A ação antimicrobiana desse agente químico de controle microbiano está relacionada à sua alta capacidade oxidativa de reagir com as proteínas da membrana celular dos micro-organismos, o que impacta no transporte de nutrientes para a célula e, respectivamente, resulta em morte celular (Lima et al., 2020).

Atualmente, muito se fala do uso do vinagre (ácido acético) na rotina de higienização de vegetais nos domicílios brasileiros. O ácido acético é um produto obtido por fermentação acética e tem sido descrito como têm sido descritos como importantes antimicrobianos atuando frente microrganismos em frutas e hortaliças (Park et al., 2011; Amrutha et al., 2017). Todavia, outros autores destacam que o uso do vinagre na desinfecção de verduras cruas não é efetiva e este não pode ser classificado como desinfetante. Nesse contexto, o presente trabalho objetivou avaliar a eficiência de diferentes tipos de vinagre na higienização de alface. Nesse sentido, o presente trabalho objetivou avaliar a eficiência do vinagre como sanitizante em alface.

METODOLOGIA

Amostragem

A pesquisa foi realizada no laboratório de Agroindústria do Instituto Federal de Alagoas Campus Murici, fazendo uso de amostras de alface do tipo crespa compradas da feira livre de União dos Palmares. As amostras foram transportadas em sacos plásticos, sendo aberto apenas na hora da análise. As amostras foram submetidas a cinco tratamentos fazendo-se uso de diferentes tipos de vinagres: vinagre condimentado (T1), vinagre de maçã (T2), vinagre de vinho (T3) e hipoclorito de sódio (T4). Como controle



foi utilizado a amostra sem nenhum tratamento para comparação da carga microbiana inicial (amostra controle - C). Foram realizadas análises microbiológicas de contagem padrão de bactérias aeróbias mesófilas.

Higienização

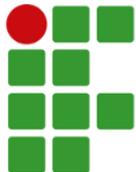
Anteriormente à divisão e aos devidos tratamentos a amostra foi desfolhada e foram descartadas as folhas deterioradas. Na sequência, foram lavadas com água estéril, para remoção das sujidades e encaminhadas para os seus respectivos tratamentos (Quadro 1). Ao fim de cada tratamento de Sanitização as amostras foram submetidas por etapa de enxágue com água estéril.

Quadro 1 - Descrição dos tratamentos de sanitização e controles utilizados no estudo.

Tratamentos	Descrição
Controle (C)	A amostra de alface não passou por nenhum tratamento.
Vinagre condimentado (T1)	Os tratamentos com uso dos diferentes tipos de vinagres (condimentado, de maçã, de álcool e de vinho) passaram pelo mesmo processo: utilizando-se 2 colheres para cada 500mL de água (4 colheres para 1 litro) com tempo de exposição de 15 minutos.
Vinagre de maçã (T2)	
Vinagre de vinho (T3)	
Hipoclorito sódio (T4)	Submetida ao tratamento com água sanitária a 2,5% de hipoclorito de sódio na proporção de uma colher de sopa para um litro com tempo de exposição de 15 minutos.

Enumeração de bactérias aeróbias mesófilas

Após os respectivos tratamentos, foram pesadas 25g de cada amostra e adicionados em 225mL de solução salina a 0,85% que foi homogeneizada, correspondendo e constituindo a diluição decimal seriada 10^{-1} , a qual foi preparada mais diluições: 10^{-2} , 10^{-3} e 10^{-4} . A técnica de semeadura foi o plaqueamento por superfície em ágar padrão para contagem (PCA). As placas foram incubadas a 35°C por 24 horas segundo o método de plaqueamento APHA 08:2015 (Ryser; Schuman, 2015).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

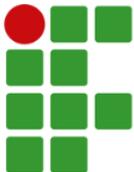
A enumeração de bactérias aeróbias mesófilas das situações avaliadas nesse estudo pode ser observada na tabela 1. Em geral, observou-se que a maior redução de 4,3 Log UFC/g de bactérias aeróbias mesófilas foi verificada com a sanitização que fez uso do hipoclorito de sódio, quando comparado com a numeração do grupo controle. Os tratamentos com os diferentes tipos de vinagre reduziram entre 1 e 1,5 Log UFC/g a carga microbiana inicial (controle).

Tabela 1 - Enumeração de bactérias aeróbias mesófilas das alfaces avaliadas

Situação	Enumeração
Controle	6,3 Log UFC/g
Sanitização com vinagre condimentado (T1)	4,9 Log UFC/g
Sanitização com vinagre de maçã (T2)	5,3 Log UFC/g
Sanitização com vinagre de vinho (T3)	4,8 Log UFC/g
Sanitização com hipoclorito sódio (T4)	2,0 Log UFC/g

Os resultados observados no presente trabalho diferem dos achados Neumann e Rosa, (2018), que todas as concentrações de vinagre analisadas obtiveram resultados positivos, alcançando no mínimo 50% de eficácia na higienização dos vegetais. Segundo, Reis et al. (2020), a efetividade de diferentes ácidos orgânicos estão diretamente relacionadas à sua natureza, concentração e tempo de tratamento. Além disso, aspectos como mudança de pH e a oscilação de temperatura do ambiente também influenciam diretamente na atividade sanitizante.

Todavia, os resultados de vários autores confirmam que o hipoclorito de sódio é o sanitizante mais eficiente para vegetais (Rossi et al., 2020; Cavalcante et al., 2020; Lima et al., 2020; Silva; Medeiros; Pires, 2016). Essa eficácia observada na sanitização com uso de hipoclorito de sódio está relacionada à ação desse agente químico na destruição da cápsula bacteriana de proteção e oxidação do protoplasma celular. Em adição, o cloro age formando cloraminas tóxicas que alteram a permeabilidade celular e impedem a regeneração enzimática das células microbianas (Menegaro et al., 2016).

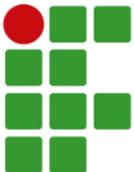


CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise comparativa da ação sanitizantes dos diferentes tipos de vinagre e o hipoclorito de sódio revelou que o hipoclorito de sódio se mostrou mais eficiente na redução da carga microbiana de bactérias aeróbias mesófilas de alface crespa. Portanto, a prática do uso de vinagre com sanitizante deve ser desencorajada com objetivo de minimizar os riscos de saúde pública pelo consumo de vegetais higienizados inadequadamente. E, adição, destaca-se a necessidade de ações de educação em saúde por meio dos órgãos de saúde normatizadores e fiscalizadores acerca da higienização correta de vegetais no ambiente doméstico.

REFERÊNCIAS

- AMRUTHA, B. et al. Effect of organic acids on biofilm formation and quorum signaling of pathogens from fresh fruits and vegetables: **Microbial Pathogenesis**. ELSEVIER, v. 111, p. 156-162, 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 331 de 21 de outubro de 2019. Dispõe sobre Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. 2019. Publicado em: 26/12/2019. Edição: 249. Seção: 1. Página: 96.
- CAVALCANTE, R. S et al. Avaliação de diferentes técnicas de lavagem para controle parasitológico de alface (*Lactuca sativa*). **Multiplicidade das Ciências da Saúde**. v.2, n.3, p.18-33, 2020.
- DE MELO ALMEIDA, Cássia et al. Análise microbiológica de hortaliças e frutas e o vinagre como antimicrobiano. **Revista Científica da Faculdade Quirinópolis**, v. 3, n. 10, p. 18-29, 2020.
- LIMA, L. N. C et al. Estudo da eficiência de diferentes sanitizantes em alfaces (*Lactuca sativa* L.) comercializadas em estabelecimentos em Castanhal, Pará. **Revista brasileira Tecnologia. Agroindustrial**, v.14, n.01, p.3161-3177, 2020.
- NEUMANN, P. S.; ROSA, T. R. O. Ácidos orgânicos de cadeia curta: Eficácia no controle higiênico sanitário usado como sanitizante de frutas e hortaliças. **Redes: Revista Interdisciplinar da Faculdade IELUSC**, n.1, v.1, p.36-46, 2018.
- MAIA, CLÁUDIO MÁRCIO DE MEDEIROS. **Eficácia de protocolos de sanitização na remoção de parasitas em vegetais: uma revisão sistemática com meta-análise**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Nutrição. Natal, RN, 2022.
- PARK, S. H. et al. Use of Organic Acids to Inactivate *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* Typhimurium, and *Listeria monocytogenes* on Organic Fresh Apples and Lettuce. **Journal of Food Science**, v.76, n.6, p.293-298, 2011.
- REIS, R. S.; CASTRO, M. F.; DEXHEIMER, G. M. 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.
- ROSSI, E. M. et al. Conhecimento dos consumidores e eficiência dos métodos de lavagem e desinfecção de alface (*Lactuca sativa*) comercializada em supermercados em uma cidade do sul do Brasil. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 23, p. 35-48, 2020.

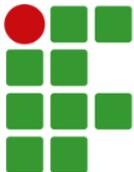


III Congresso Nacional de Alimentos e Agropecuária

Online, 08 a 10 de novembro de 2023



RODRIGUES, N. C. et al. A Eficácia da Sanitização em alfaces utilizando vinagre adjunto ao suco de limão, hipoclorito de sódio e kalyclean S 313. **Revista Interdisciplinar Pensamento Científico**, v. 5, n. 4, 22 maio 2020.



Eixo Temático: Higiene e segurança alimentar

AVALIAÇÃO DE POTENCIAL ANTIMICROBIANO DE VINAGRE E HIPOCLORITO DE SÓDIO NA HIGIENIZAÇÃO DE MAÇÃS

Kauã Israel da Silva Santos - Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici

José Joaquim da Silva Neto - Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici

Wagner Gabriel Da Silva - Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici

Ariel Soares Miranda da Silva - Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici

Juliana de Oliveira Moraes - Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici

kiss1@aluno.ifal.edu.br

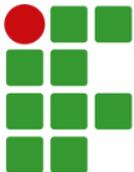
RESUMO

O consumo e comercialização da maçã destaca-se no território brasileiro por sua praticidade em preparos diversos e a possibilidade de consumo sem prévio processamento. Assim, isso leva parte da população a não utilizar boas práticas de manipulação e higiene. Sendo assim, emerge a necessidade de avaliar as práticas de higienização de vegetais da população e seu grau de eficiência. Portanto, o objetivo do trabalho em tela foi avaliar mediante questionário a eficiência de sanitizantes utilizados pela população para higienização de vegetais, a citar: hipoclorito de sódio e vinagre. Foi aplicado um questionário para 70 pessoas residentes em quatro municípios da Zona da Mata de Alagoas, sobre seus hábitos em relação à higienização de frutas. As maçãs foram submetidas aos procedimentos de higienização por imersão em solução de hipoclorito de sódio (5, 10 e 15 minutos) e vinagre de álcool (15 minutos). Nas entrevistas verificou-se que 42,9% dos entrevistados afirmaram não utilizar nenhum método para a higienização, 17,1% utilizam vinagre à base de álcool e 40% afirmou fazer a sanitização com hipoclorito de sódio. Destacou-se que a imersão no vinagre de álcool demonstrou eficiência muito inferior à sanitização por hipoclorito de sódio. Os resultados obtidos apontam que a higienização adequada de vegetais ainda é uma problemática para os populares da Zona da Mata de Alagoas. Nesse cenário, destaca-se a necessidade da realização de ações de educação em saúde acerca da higienização correta de vegetais para prevenção de doenças veiculadas por alimentos na região da Zona da Mata de Alagoas.

Palavras-chave: Sanitizantes; Vegetais; Higienização.

INTRODUÇÃO

As frutas são alimentos amplamente comercializados e consumidos em todo o território brasileiro, dentre elas a maçã salienta-se por sua praticidade e versatilidade em preparos diversos, sendo uma das frutas mais utilizadas no mundo. Bueno *et al.* (2021) comenta que esta fruta é a 3º mais consumida no mercado interno.



Uma das características deste alimento é a possibilidade de consumo sem prévio processamento, mesmo que mínimo. Entretanto, isso leva parte da população a não utilizar boas práticas de manipulação e higiene, consequentemente gerando grande risco à saúde pública (Silva, Santos e Viana, 2020). Segundo o Ministério da Saúde, somente no Brasil, entre os anos de 2012 e 2021, foram registrados 6.347 surtos de doenças transmitidas por água e alimentos (Brasil, 2022).

Em geral, os casos de surtos de doenças de origem alimentar estão intrinsecamente relacionados com a ineficácia dos hábitos de higiene pessoal e dos alimentos da população em suas residências, onde não há inspeção sanitária e, em alguns casos, falta de acesso a informações relacionadas à segurança de alimentos. Nesse cenário, emerge a necessidade de ações de educação em saúde que sejam focadas em aspectos relacionados às boas práticas de manipulação de alimentos e doenças veiculadas por alimentos em ambientes domésticos. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência de produtos de natureza química comumente utilizados pela população para higienização de vegetais, a citar: hipoclorito de sódio e vinagre.

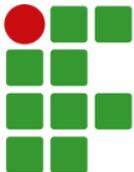
METODOLOGIA

Entrevista com populares da Zona da mata Alagoana

Um total de 70 populares residentes em quatro cidades da Zona da Mata alagoana (União dos Palmares, Murici, Branquinha e Messias) foram entrevistados com auxílio de questionário que abordava aspectos relacionados à higienização de frutas no cotidiano, em especial a maçã (Quadro 1).

Quadro 1 - Lista de perguntas realizadas nas entrevistas

Perguntas realizadas na entrevista:
Qual sua idade?
Em que cidade você reside?
Você costuma consumir maçãs?
No caso de afirmativa na pergunta anterior, qual procedimento você utiliza para higienizar as maçãs antes do consumo?



Teste microbiológico de eficiência dos agentes químicos utilizados na higienização de maçãs

As maçãs foram compradas na feira livre do município de União dos Palmares (Alagoas) e submetidas aos procedimentos de coleta por swab, conforme metodologia descrita por Da Silva *et al.* (2021). A posteriori, as frutas foram higienizadas nas situações mais citadas nas entrevistas, isto é, imersão em hipoclorito de sódio diluído em água de acordo com recomendação do fabricante por diferentes tempos de exposição (5, 10 e 15 minutos) e vinagre de álcool na mesma proporção do sanitizante anterior, por um período de 15 minutos.

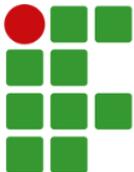
Após a higienização, realizou-se nova coleta através de swab da superfície das maçãs higienizadas. Utilizou-se como diluente a solução salina estéril (0,85%) para preparação de três diluições decimais seriadas (10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3}). O plaqueamento para enumeração de bactérias aeróbias mesófilas foi realizado em duplicatas em Ágar Padrão de Contagem (PCA), através do método de plaqueamento por superfície, conforme Da Silva *et al.* (2021). As placas foram incubadas a 36 °C e após 24h de incubação realizou-se a contagem com auxílio de contador de colônias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria dos entrevistados (41,4%) residiam no município de União dos Palmares, na sequência nas cidades de Messias (28,6%); Branquinha (17,1%) e Murici (12,9%). As idades dos entrevistados variaram entre 15 e 71 anos, com maior concentração na faixa etária entre 30 e 40 anos.

Quando questionados sobre a sanitização utilizada antes do consumo de maçãs, aproximadamente 42,9% afirmam não fazer uso de nenhum tipo de sanitizante, 17,1% utilizam vinagre à base de álcool e 40% soluções de hipoclorito de sódio. Nos últimos cabe a ressalva de existirem diversas concentrações e tempos utilizados, havendo inclusive, desde pessoas que fazem a sanitização por 5 minutos até aqueles que o fazem por horas. Achados semelhantes são relatados no estudo de Reis, Castro e Dexheimer (2020) que relatam que muitas pessoas fazem uso apenas água ou água e ácido acético (vinagre) para a higienização dos alimentos

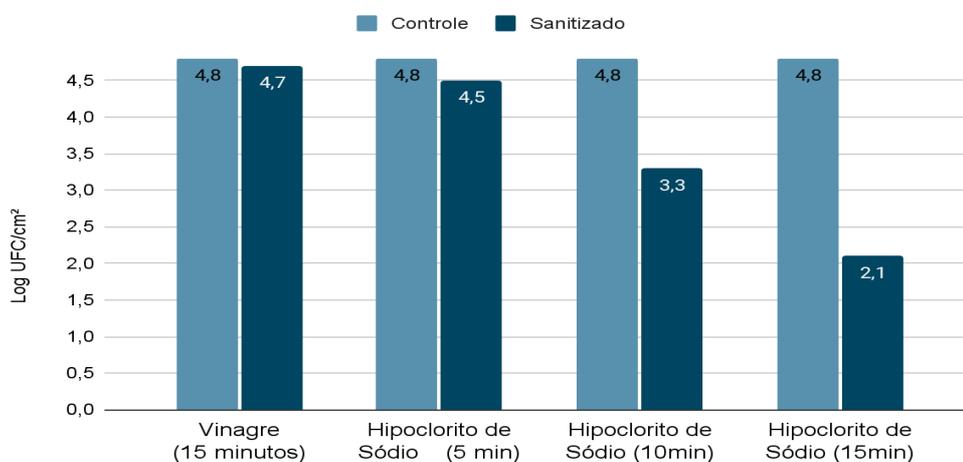
Quanto à enumeração de bactérias aeróbias mesófilas observou-se que em concentrações iguais, o vinagre possui efeito sanitizante muito inferior ao hipoclorito de sódio, conforme observa-se na Figura 1. Destaca-se que a imersão em solução de vinagre



por 15 minutos tem menor eficiência antimicrobiana quando comparada a todos os tratamentos com hipoclorito de sódio. Quando tratado da solução de hipoclorito de sódio, o tempo de contato foi um fator determinante para o êxito da operação, haja vista que no tratamento de 5 minutos houve uma diminuição < 1 Log UFC/cm², enquanto em 10 e 15 minutos, a diminuição foi de 1,5 log UFC/cm² e 2,1 Log UFC/cm², respectivamente.

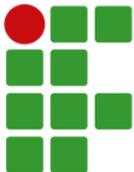
Os resultados obtidos na presente pesquisa corroboram com os achados de outros estudos que avaliam a eficiência de vinagre (ácido acético) na sanitização de vegetais, e ainda comparam a ação bactericida de ácido acético e hipoclorito de sódio (Lima *et al.*, (2020); Rossi *et al.*, (2020)). Em contraste, alguns estudos relatam que o vinagre apresentou eficiência na redução de microrganismos em vegetais (Neumann e Rosa, (2018); Reis *et al.*, (2020)). Todavia, destaca-se que as concentrações das soluções de imersão utilizadas por esses estudos variam de 25% a 50%, ou seja, são muito superiores às concentrações utilizadas no presente estudo.

Figura 1 - Avaliação da eficiência dos tratamentos de sanitização através da enumeração de bactérias aeróbias mesófilas



CONCLUSÃO

Conclui-se que 60% da população de estudo não faz uso de sanitizantes adequados para os procedimentos higiênicos-sanitários antepostos ao consumo de maçãs. Além disso, verifica-se uso inadequado no que tange a concentração da solução e tempo de contato com o alimento. Nesse cenário, destaca-se a necessidade e importância da realização de ações educativas acessíveis aos populares da Zona da Mata alagoana acerca



de métodos adequados de higienização de vegetais com o intuito de prevenir surtos de DTA's na região.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Surtos de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar no Brasil - Informe 2023**. 2023.

BUENO, Miriam Pinheiro *et al.* Análise da comercialização da cadeia produtiva da maçã brasileira: produção, importação e exportação no período 2015 a 2019. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 34061-34078, 2021.

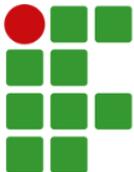
DA SILVA, Neusely *et al.* **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. Editora Blucher, 2021.

DE LIMA, Layana Natália Carvalho *et al.* Estudo da eficiência de diferentes sanitizantes em alfaces (*Lactuca sativa* L.) comercializadas em estabelecimentos em Castanhal, Pará. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 14, n. 1, p. 3161-3177, jan./jun. 2020. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta>>. Acesso em: 28/10/2023.

NEUMANN, P. S.; ROSA, T. R. O. Ácidos orgânicos de cadeia curta: Eficácia no controle higiênico sanitário usado como sanitizante de frutas e hortaliças. **Redes: Revista Interdisciplinar da Faculdade IELUSC**, n.1, v.1, p.36-46, 2018.

REIS, R. S.; CASTRO, M. F.; DEXHEIMER, G. M. 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.

ROSSI, E. M. *et al.* Conhecimento dos consumidores e eficiência dos métodos de lavagem e desinfecção de alface (*Lactuca sativa*) comercializada em supermercados em uma cidade do sul do Brasil. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 23, p. 35-48, 2020.



Eixo Temático: Higiene e Segurança Alimentar

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DAS COZINHAS EM ESCOLAS MUNICIPAIS DE ENSINO INFANTIL NA CIDADE DE ITAPETINGA – BA

Cleidiane Pereira da Silva dos Santos¹, Jessica Brito Santos Ferraz¹, Lys Barreto Garcia¹, Mauren Miyaji², Sérgio Augusto de Albuquerque Fernandes².

¹*Discente da Pós-graduação em Engenharia e Ciências de Alimentos, UESB;*

²*Docente/pesquisador, UESB – DTRA;*

e-mail do autor principal: cleidiane.p.s.s@gmail.com

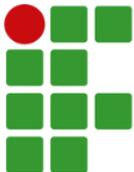
RESUMO

A merenda escolar é um direito garantido a todos os alunos matriculados na educação básica das redes públicas federal, estadual e municipal. Diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar as condições higiênico-sanitárias em cozinhas de escolas públicas municipais de Ensino Infantil. A pesquisa foi realizada no município de Itapetinga, em escolas que atendessem a três requisitos: i) participar do PNAE; ii) servir, no mínimo, 100 refeições ao dia e iii) ser escola da rede municipal da região urbana de Itapetinga. Para a realização do estudo, utilizou-se a lista de verificação elaborada pelo CECANE/UNIFESP (2013). Os resultados médios das quatro unidades de alimentação de escolas públicas municipais de ensino infantil, apontam que 61% dos itens avaliados apresentaram-se em conformidade e 39% apresentaram-se em não conformidade, classificando esse grupo em situação de risco sanitário regular de acordo com a classificação do grau de risco sanitário. Com isso, é importante ressaltar a urgência na adoção de medidas de controle, para garantir as boas práticas em todo o processo produtivo.

Palavras-chave: Merenda escolar; escolas municipais; alimentação.

INTRODUÇÃO

A merenda escolar é um direito garantido a todos os alunos matriculados na educação básica das redes públicas federal, estadual e municipal (Szinwelski et al., 2015). O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é um dos maiores programas de alimentação escolar do mundo e o único que proporciona acesso universal. Em 2023, o



Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) irá destinar para o PNAE, mais de R\$ 5,5 bilhões para alimentar cerca de 40 milhões de estudantes da educação básica pública (FNDE, 2023). Entre as premissas do PNAE destaca-se a promoção da saúde e alimentação adequada e saudável, que visa “contribuir para o crescimento do aluno nas áreas social, cognitiva, emocional e principalmente, nutricional” (Rezer et al., 2015)

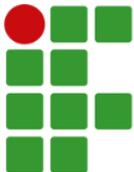
A resolução RDC nº 216/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabelece as boas práticas de fabricação para serviços de alimentação e tem como objetivo evitar a ocorrência de doenças provocadas pelo consumo de alimentos contaminados (ANVISA, 2004). A mesma se aplica a todos os serviços de alimentação que realizam atividades de manipulação, preparação, fracionamento, armazenamento e distribuição de alimentos tais como cantinas, restaurantes, dentre outros (Lacerda et al., 2008). A segurança é um dos atributos de qualidade dos alimentos, e cita ainda que alimento seguro [...] é aquele que, além de apresentar as propriedades nutricionais esperadas pelo consumidor, não lhe causa danos à saúde (Marins, Bianca et al., 2014). A preocupação com a Segurança Alimentar e Nutricional para coletividade torna-se ainda mais importante quando se refere ao PNAE cuja clientela atendida são alunos de escolas públicas e entidades filantrópicas, sendo estes considerados grupos potencialmente vulneráveis, especialmente sob o ponto de vista socioeconômico.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi analisar as condições higiênico-sanitárias de cozinhas de escolas públicas de ensino infantil do município de Itapetinga no estado da Bahia - Brasil.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em 4 escolas municipais de Ensino Infantil, localizadas na cidade de Itapetinga-Ba. As escolas atendem alunos com faixa etária de 3 a 7 anos, totalizando aproximadamente 1.618 alunos, essas escolas fornecem, juntas, cerca de 785 refeições/dia no turno matutino e 833 refeições/dia no turno vespertino, com um cardápio variado, padrão para todas as escolas avaliadas, fornecido semanalmente por uma nutricionista da Secretaria de Educação.

Para facilitar a interpretação dos dados obtidos as escolas foram denominadas como A, B, C, D. Para essa pesquisa escolheu-se realizar visitas em escolas do município que atendessem a três requisitos: i) participar do Programa Nacional de Alimentação



Escolar (PNAE); ii) servir, no mínimo, 100 refeições ao dia e iii) ser escola da rede municipal da região urbana de Itapetinga. De acordo com dados da Secretaria Municipal de Educação de Itapetinga, existem 10 escolas que se encaixam nesses requisitos.

A lista de verificação em boas práticas utilizada neste trabalho foi a elaborada para unidades de alimentação e nutrição escolares pelos Centros Colaboradores em Alimentação e Nutrição do Escolar da Universidade Federal de São Paulo - CECANE UNIFESP, com base nas legislações brasileiras RDC nº 216/2004 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004), Resolução SS-196/1998 (SÃO PAULO, 1998), Portaria CVS 06/1999), Portaria 542/2006 (RIO GRANDE DO SUL, 2006) e listas de verificação utilizadas por nutricionistas de secretarias de educação de municípios brasileiros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados médios das quatro unidades de alimentação de escolas públicas municipais de ensino infantil, apontam que 61% dos itens avaliados apresentaram-se em conformidade e 39% apresentaram-se em não conformidade, classificando esse grupo em situação de risco sanitário regular de acordo com a classificação do grau de risco sanitário.

Os maiores percentuais de conformidades das condições higiênico-sanitárias, ocorreram nas escolas D e A com adequação de 65,38% e 61,10% dos itens avaliados, respectivamente (Figura 1). As escolas B e C, obtiveram índices maiores de não conformidades, 40,38% e 34,62%, respectivamente.

Resultados semelhantes foram encontrados Souza et al., 2015 em que a média final da frequência dos elementos e características observados demonstraram 68% de conformidades e 32% de não conformidades. Estes dados são muito preocupantes já que as instalações interferem diretamente nas condições de manipulação e fluxo de produção.

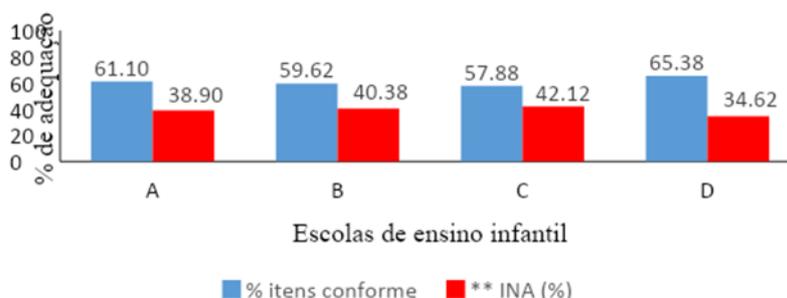
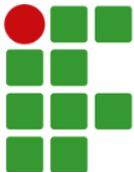


Figura 1 - Percentual de adequação e não adequação geral da lista de verificação em boas práticas das escolas municipais de educação infantil. **Fonte:** Dados da pesquisa (2019).



Os maiores percentuais de conformidade das condições higiênico-sanitárias foram encontrados nas categorias: Recebimento da matéria-prima Equipamentos de Temperatura Controlada e Manipuladores apresentaram valores 100%, 65%, 62.50 % respectivamente. Dentre as não conformidades, os maiores percentuais são observados na Higienização Ambiental, Processo e Produção e Edifícios e Instalações, apresentaram respectivamente 51,28%, 48,99% e 45,55%, de itens não conformes Estes dados são preocupantes já que a higienização, assim como, as instalações interferem diretamente nas condições de manipulação e fluxo de produção. Os demais itens tiveram conformidade abaixo de 55% (Figura 2).

De acordo com os resultados obtidos, no que se refere a “Higienização Ambiental” as principais não conformidades estão relacionadas a: desinfecção química de utensílios e equipamentos feita de forma não adequada; a área de lixo externo não é isolada de forma a evitar contaminação; não é realizada a desinfecção das instalações, equipamentos e utensílios de forma não adequada; e panos de limpeza não são trocados com a frequência necessária, dentre outros.

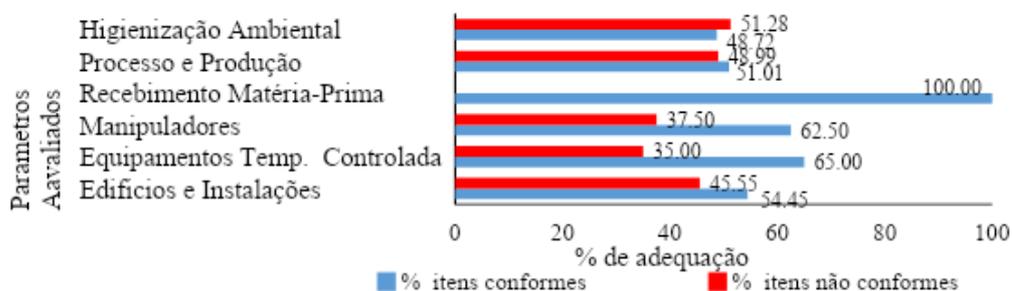
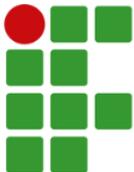


Figura 2. Condições higiênico-sanitárias de unidades de alimentação de escolas de ensino infantil, Itapetinga-BA, 2019. **Fonte:** Dados da pesquisa (2019).

Condições semelhantes foram verificadas em pesquisa realizada no estado de Goiás, onde 34,9% das escolas apresentavam lixeiras sem tampas e não conformidade em relação às condições de higiene (Cardoso et al., 2010). Resultados semelhantes foram demonstrados no trabalho de Mezzari e Ribeiro et al (2012), constatando-se precárias condições em alguns itens em uma cozinha de uma escola municipal de Campo Mourão no Paraná, como, paredes apresentando frestas e buracos, forro com infiltrações de água e ausência de telas nas portas e janelas para proteção contra a entrada de vetores.

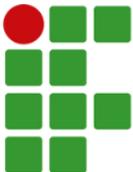


CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o estudo constatou-se que as condições sanitárias da cozinha das escolas de ensino infantil municipal de Itapetinga-Ba eram insatisfatórias. De acordo com o percentual de conformidade definido por CECANE/UNIFESP, notou-se que os resultados médios das quatro unidades de alimentação de escolas públicas municipais de ensino infantil, apontam que 61% dos itens avaliados apresentaram-se em conformidade e 39% apresentaram-se em não conformidade, classificando esse grupo em situação de risco sanitário regular. Boas práticas de fabricação, incluindo procedimentos operacionais padrão e manuais de BPF, são essenciais para reduzir a contaminação dos alimentos e prevenir a propagação de doenças.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. 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**, 2004.
- CARDOSO, Ryzia de Cássia Vieira et al. Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos prontos para consumo servidos em escolas atendidas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 69, n. 2, p. 208-213, 2010.
- CARDOSO, Ryzia de Cassia Vieira et al. Programa nacional de alimentação escolar: há segurança na produção de alimentos em escolas de Salvador (Bahia). **Revista de Nutrição**, v. 23, p. 801-811, 2010.
- FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO [FNDE]. PNAE Monitora. *Portal FNDE*, Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/assuntos/noticias/governo-federal-reajusta-valores-da-alimentacao-escolar>. Acesso em: 20 out 2023.
- LACERDA, Ana Lúcia Lopes de et al. Avaliação das condições ambientais e de segurança das cantinas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 2008. **Tese de Doutorado**. Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
- MARINS, Bianca Ramos et al. Segurança alimentar no contexto da vigilância sanitária: reflexões e práticas. 2014.
- MEZZARI, M. F.; RIBEIRO, A. B. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da cozinha de uma escola municipal de Campo Mourão – Paraná. SaBios: **Revista Saúde e Biologia** v. 7, n. 3, p. 60-66, 2012.
- OLIVEIRA, ABA de et al. **Guia de Instruções das Ferramentas para as Boas Práticas na Alimentação Escolar**. 2013
- REZER, Dulcinéia Simionato. **Alimentação escolar: recursos humanos e equipamentos em escolas públicas de Porto Alegre/RS**. 2015.
- RIO GRANDE DO SUL. Portaria No 542/2006 da Secretaria da Saúde – Dispõe sobre Lista de verificação em Boas Práticas para Serviços de Alimentação e Normas para Cursos de Capacitação em Boas Práticas para serviços de Alimentação e outras providências. **Diário Oficial [do] Estado do Rio Grande, RS**, 19 out. 2006. p.60.
- SÃO PAULO (Estado). Resolução SS-196 de 29 de dezembro de 1998. **Apresenta os roteiros e guias de inspeção em Vigilância Sanitária**. 1998. Disponível em: <



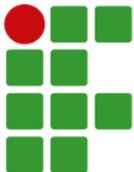
http://sindioptica-sp.com.br/documentos/Resolucao_SS_196_1998.pdf> Acesso em: 18 mar. 2023.

SOARES, Daniele da Silva Bastos et al. Boas Práticas em Unidades de Alimentação e Nutrição Escolares de um município do estado do Rio de Janeiro–Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, p. 4077-4083, 2018.

SOARES, Daniele da Silva Bastos et al. Boas Práticas em Unidades de Alimentação e Nutrição Escolares de um município do estado do Rio de Janeiro–Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, p. 4077-4083, 2018.

SOUSA, ARTEMIZIA FRANCISCA; RAMOS, ANA ELISA; BORGES, NATÃ ROGÉRIO SOARES. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de escolas públicas de um município do semiárido nordestino. **Revista Interdisciplinar Ciências e Saúde-RICS**, v. 2, n. 3, 2015.

SZINWELSKI, Nádia Kunkel et al. Implicações do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) na renda e organização de agricultores familiares. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 5, n. 3, 2015.



Eixo Temático: Higiene e segurança alimentar

SEGURANÇA ALIMENTAR DA CASCA, POLPA E PÓ LIOFILIZADO: DESVENDANDO OS SEGREDOS MICROBIOLÓGICOS DA PITAYA

Monique Lara de Paula Armond¹, Mirielle Teixeira Lourenço², Vanessa Caroline de Oliveira³, Julia Moreira de Luccas¹, Érica Nascif Rufino Vieira⁴

¹Graduanda em Engenharia de Alimentos-UFV

²Metstranda em Ciências e Tecnologia de alimentos- UFV

³Doutoranda em Ciências e Tecnologia de alimentos- UFV

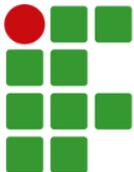
⁴Professora do Departamento de Alimentos-UFV

monique.armond@ufv.br

RESUMO

A pitaya é uma fruta exótica com aparência vibrante e sabor doce, com polpa repleta de pequenas sementes pretas. Ela é rica em antioxidantes e vitaminas, tornando-se uma opção saudável e deliciosa para incluir em sua dieta. Este estudo concentrou-se na avaliação microbiológica e na caracterização físico-química de diferentes componentes da pitaya: a polpa, a casca e o pó liofilizado, as frutas foram obtidas no comércio local de Viçosa, Minas Gerais e foram sanitizadas para análises. A análise microbiológica revelou resultados negativos para *Escherichia coli* e *Salmonella* na polpa e no pó liofilizado, garantindo a segurança microbiológica desses produtos. Em contrapartida, a casca da pitaya apresentou a presença de *Escherichia coli*, embora dentro dos limites permitidos pelas regulamentações. Além disso, a alta contagem de bolores e leveduras na casca destaca a necessidade de uma preservação minuciosa e de um manuseio criterioso dessa parte da pitaya. As análises das propriedades físico-químicas (pH, acidez titulável, umidade e cor) evidenciaram variações significativas ($p < 0,05$) entre a casca, a polpa e o pó liofilizado. Dessa maneira, é importante ter manejo adequado da casca da pitaya, ressaltando que essa parte da fruta pode apresentar contaminação. A compreensão das propriedades físico-químicas é fundamental para avaliar a qualidade e segurança dos produtos de pitaya, com a liofilização demonstrando ser uma técnica eficaz na inibição do crescimento microbiano e na garantia da segurança microbiológica.

Palavras-chave: liofilização; qualidade; antioxidante; *cactácea*.



INTRODUÇÃO

As plantas da família *Cactácea*, como os cactos, são originárias das Américas do Norte, Central e do Sul. Entre essas, destacam-se as que são economicamente valiosas, como os gêneros *Hylocereus*, que produzem o fruto conhecido como pitaya. A *Hylocereus polyrhizus* tem casca e sementes vermelhas e polpa avermelhada. Essa variedade é altamente cultivada e tem grande relevância comercial devido à sua atratividade. A casca vermelha brilhante possui modificações foliares verdes, enquanto a polpa é de cor vermelho-púrpura e contém sementes pretas (KHAN; RANA, 2021; DE ARAÚJO *et al.*, 2021). A pitaya de *H. polyrhizus* é rica em compostos bioativos, incluindo pigmentos como carotenoides e betalaína, bem como compostos fenólicos. A polpa tem baixo teor de proteínas, baixo teor de gordura, alto teor de fibras e quantidades significativas de carboidratos totais, juntamente com minerais como cálcio, magnésio e potássio. A casca é composta principalmente por glicose e frutose, mas também contém minerais essenciais e pectina. (DOS SANTOS *et al.*, 2021; JIANG *et al.*, 2021).

Devido à sua elevada taxa de deterioração, a pitaya é um fruto notoriamente perecível, o que restringe consideravelmente seu tempo de conservação. No entanto, o pó de pitaya liofilizado representa uma solução viável para prolongar a utilidade desse fruto. Esse produto é obtido através do processamento da polpa da pitaya, que é submetida ao método de liofilização, uma técnica de desidratação que elimina a umidade dos alimentos, preservando integralmente seus nutrientes e sabor. (ZEA *et al.*, 2013; FENG *et al.*, 2023).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é examinar as características microbiológicas da polpa, da casca e do pó liofilizado, com o intuito de assegurar a segurança dos produtos para consumo.

METODOLOGIA

Obtenção das matérias-primas

A Figura 1 apresenta o fluxograma de obtenção e processamento das matérias primas. Os produtos foram obtidos em comércio local de Viçosa/MG.

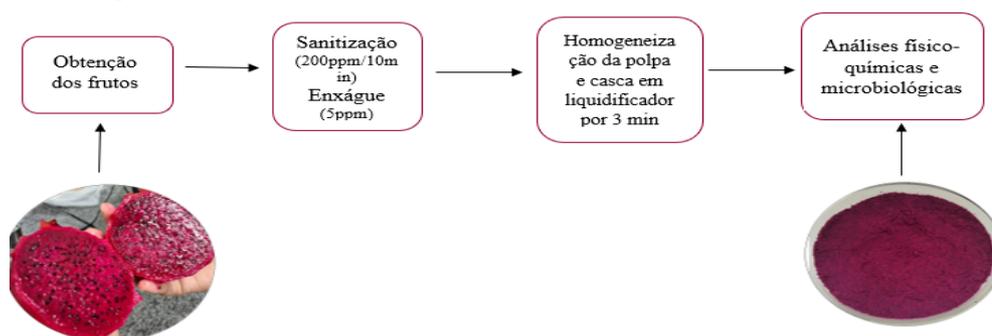
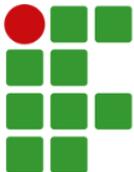


Figura 1 – Fluxograma de obtenção e processamento das matérias-primas



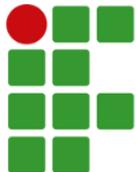
Avaliação microbiológica: para a detecção de *Salmonella spp.*, adotou a metodologia de Dal' Molin et al. (2013). Inicialmente, realizou o pré-enriquecimento, diluindo 25 gramas de amostra de polpa em 225 mL de solução salina peptonada e incubando por 24 horas. Após esse período, as amostras passaram pelo enriquecimento em caldo *Rappaport*, seguido pelo plaqueamento no *Agar Salmonella-Shigella* e incubação a 37 °C por 48 horas. Considerou positivas as placas com colônias de centro negro, prosseguindo para análises de confirmação (SILVA et al., 2017).

Para o teste de *Escherichia coli*, diluiu 25 gramas de amostra de polpa em 225 mL de solução salina peptonada, seguido de diluições seriadas. Em quatro séries de três tubos, com tubos de Durhan e meio de cultura caldo Laurel Sulfato Triptose (LST LST/MERCK Alemanha), pipetou-se alíquotas de 1,0 mL das diluições e foram incubados os tubos a 35-37 °C por 48 horas. Os tubos que apresentaram turvação e formação de gás serão considerados positivos. As alíquotas dos tubos positivos foram transferidas para tubos contendo meio de cultura caldo para *Escherichia coli* (EC/MERCK Alemanha) com tubos de Durhan, incubando a 45 °C por 48 horas. Os tubos com turvação e formação de gás foram considerados positivos (SILVA et al., 2017).

Na contagem de fungos filamentosos e leveduras, homogenizou-se 25 mL da amostra da bebida em 225 mL de solução salina para obter uma diluição 10^{-1} , com diluições seriadas a seguir. Distribuiu alíquotas de 0,1 mL das diluições na superfície do ágar Dicloran Rosa de Bengala Cloranfenicol (DRBC), destinado a alimentos com atividade de água superior a 0,95. As placas foram incubadas a 25 °C por 5 dias (RYU, WOLF-HALL, 2015).

Determinação das características físico-químicas e cor: As análises de pH, acidez titulável e umidade foram conduzidas conforme o protocolo estabelecido pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), com modificações adequadas. O teor de sólidos solúveis foi mensurado utilizando um refratômetro digital de bancada (Abbe Refractometer). A atividade de água (*aw*) foi determinada com o equipamento Aqua Lab (Aqua Lab 4TE, De Cargon De Vices). A quantificação de Vitamina C foi realizada por meio do método de titulação com 2,6-diclofenolindofenol.

Análises estatísticas: O Delineamento experimental foi Inteiramente Casualizado (DIC) em 3x3. Os dados foram submetidos à análise de variância com comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de significância. Conduziram-se todas as análises estatísticas utilizando-se o software SPEED Stat (2019).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

A polpa de pitaya quanto ao pó liofilizado apresentou resultados negativos para *Escherichia coli* e *Salmonella*, garantindo a segurança microbiológica, visto que essas bactérias patogênicas podem representar riscos à saúde. Enfatizando o benefício da liofilização na inibição do crescimento microbiano, conferindo ao produto uma alta segurança microbiológica (AKSU *et al.*, 2023).

Porém, a casca de pitaya revelou a presença de *Escherichia coli* em uma concentração de 160 NMP/ml, embora essa contagem esteja dentro dos limites permitidos pela IN N° 161, de 1° de julho de 2022. Isso ainda aponta a necessidade de cuidados na manipulação e tratamento adequado dessa parte da fruta, especificamente considerando a natureza espinhosa da casca de pitaya, que torna seu manuseio desafiador.

Além disso, a elevada contagem de bolores e leveduras na casca, com um valor de $13,8 \times 10^2$ UFC/ml, destacando a importância da preservação e manuseio meticuloso deste componente da pitaya (PINHEIRO *et al.*, 2011; ERHIRHIE *et al.*, 2020).

Entretanto, as descobertas também sublinham a importância do manejo cuidadoso e processamento adequado da casca de pitaya, ressaltando que esta parte da fruta pode apresentar contaminação bacteriana e fúngica, destacando a necessidade de boas práticas para garantir a segurança dos produtos de pitaya.

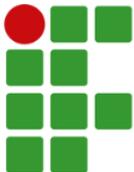
A Tabela 1 apresenta a caracterização físico-química fornecendo uma visão abrangente das propriedades da polpa, casca e pó liofilizado da pitaya.

Tabela 1. Caracterização da polpa, da casca, do pó liofilizado da pitaya vermelha

Caracterização físico-química	Polpa	Casca	Pó liofilizado
pH	5,08±0,02 ^b	5,64±0,037 ^c	4,99±0,005 ^a
Acidez (%)	0,16±0,16 ^a	0,011±0,011 ^c	0,10±0,11 ^b
<i>aW</i>	0,9828±0,00 ^a	0,9927±0,000 ^a	0,2020±0,04 ^b
Umidade (%)	89,02±0,61 ^b	94,79±0,06 ^a	5,03±0,17 ^c
Vitamina C (mg ácido ascórbico/100g)	6,87±0,61 ^{ab}	5,66±0,64 ^b	7,95±1,08 ^a

*Médias seguidas da mesma letra, na mesma linha e dentro do mesmo produto (polpa, pó e casca) não diferem entre si, pelo teste Tukey a um nível de 5% de probabilidade.

Em relação às propriedades físico-químicas da pitaya, observou uma variação significativa entre os resultados obtidos da casca, a polpa e o pó liofilizado. A casca da pitaya apresenta o pH mais elevado, indicando alcalinidade, enquanto o pó liofilizado revela o pH mais baixo, denotando acidez acentuada.



A polpa encontra-se em uma posição intermediária nesse aspecto. Oliveira *et al.* (2023) observou uma diferença no pH da casca com a polpa, tendo em vista que a casca tinha um pH mais alto. Além disso, a acidez varia consideravelmente entre as partes da pitaya, com a casca apresentando a menor acidez, seguida pelo pó liofilizado, enquanto a polpa se destaca como a mais ácida (SERNA-COCK; VARGAS-MUÑOZ; APONTE, 2015)

A atividade de água (a_w) é um fator crítico para o crescimento microbiano, e o pó liofilizado obteve uma média menor, diferindo estatisticamente ($p < 0,05$) com sua a_w notavelmente, tornando-o desfavorável para o desenvolvimento de microrganismos indesejados. Por outro lado, tanto a polpa quanto a casca da pitaya possuem a_w mais elevada, o que poderia favorecer o crescimento microbiano sob as condições adequadas. A umidade também pode influenciar a microbiologia de alimentos.

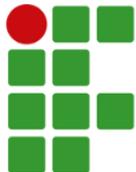
A alta umidade ($94,79 \pm 0,06^a$) na casca da pitaya oferece um ambiente propício para a proliferação de microrganismos. A polpa, apesar de ter um teor de umidade menor, estatisticamente, em comparação com a casca, ainda mantém níveis consideráveis de umidade. No entanto, o pó liofilizado destaca-se pela sua umidade, significativamente, reduzida, criando condições desfavoráveis para o crescimento de microrganismos, o que é vantajoso para sua preservação a longo prazo (DE CARVALHO *et al.*, 2023; ENI *et al.*, 2010). Além disso, a quantidade de vitamina C variou entre as amostras, com o pó liofilizado contendo uma maior média, onde o processo de liofilização preservou esse componente.

CONCLUSÃO

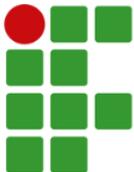
Os resultados enfatizam a importância do manejo cuidadoso e processamento adequado da casca da pitaya, destacando que essa parte da fruta pode apresentar contaminação bacteriana e fúngica. Além disso, as análises das propriedades físico-químicas revelaram variações significativas entre a casca, a polpa e o pó liofilizado. Essas diferenças podem influenciar a aceitação do consumidor e o uso da pitaya em diferentes aplicações culinárias e industriais. Portanto, é fundamental considerar essas variações ao desenvolver produtos derivados da pitaya e ao orientar os consumidores sobre os benefícios e limitações associados a cada parte da fruta.

REFERÊNCIAS

AKSU, Muhammet İrfan et al. Utilization of spray-dried raspberry powder as a natural additive to improve oxidative stability, microbial quality and overcome the perception of



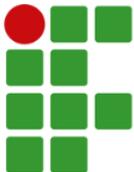
- discoloration in vacuum-packed ground beef during chilled storage. **Meat Science**, v. 197, p. 109072, 2023.
- CARVALHO, A.M.X.; MENDES, F.Q.; MENDES, F.Q.; TAVARES, L.F. SPEED Stat: a free, intuitive, and minimalist spreadsheet program for statistical analyses of experiments. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, 20(3): e327420312, 2020.
- DAL'MOLIN, L. F. C.; CAROLINE, L.; OLIVEIRA, G. G.; MARTINS, S. A.; PINTO, D. M. Avaliação microbiológica e físico-química de produtos minimamente processados comercializados na região de Cuiabá-MT. **Connection line**, vol. 10, p. 131–139, 2013.
- DE ARAUJO, Fabio Fernandes et al. Underutilized plants of the Cactaceae family: Nutritional aspects and technological applications. **Food chemistry**, v. 362, p. 130196, 2021.
- DE CARVALHO ALVES, Jonathan Neves et al. Valorization of the Peel of Pitaya's Fruit (*Hylocereus polyrhizus*) Producing Betalain-Rich Freeze-Dried Microparticles. **Waste and Biomass Valorization**, p. 1-15, 2023.
- DE OLIVEIRA, Vanessa Caroline; DE ALMEIDA COSTA, Nataly. ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE UMA SOBREMESA TIPO MOUSSE VEGANA DE PITAIA VERMELHA (*Hylocereus polyrhizus*).
- DOS SANTOS OLIVEIRA, Bruna Andressa et al. Caracterização físico-química de polpa e casca de pitaya 'Golden'. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p. e550101422540-e550101422540, 2021.
- ENI, Angela Obaigeli et al. Microbial quality of fruits and vegetables sold in Sango Ota, Nigeria. **African Journal of Food Science**, v. 4, n. 5, p. 291-296, 2010.
- ERHIRHIE, Earnest Oghenesuvwe et al. Microbial quality of fruits and vegetables in Nigeria: a. **International Journal of Nutrition Sciences**, v. 5, n. 3, p. 2-11, 2020.
- FENG, Shuhan et al. Effects of pectin and glucose on the texture properties and microstructures of freeze-dried restructured fruits: Pectin-glucose sponge as a model. **Food Structure**, v. 37, p. 100344, 2023.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ.; Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Disponível em: [analisedealimentosial_2008.pdf](#). 493/IV Pg 878 a 879. Acesso em 22 jul. 2023.
- INSTRUÇÃO NORMATIVA - IN Nº 161, de 1º de julho de 2022 Órgão: Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária .2022. Acesso em: 10 de out. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br>.
- JIANG, Haitao et al. Nutrition, phytochemical profile, bioactivities and applications in food industry of pitaya (*Hylocereus* spp.) peels: A comprehensive review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 116, p. 199-217, 2021.
- KHAN, Shahroon; RANA, M. K. Dragon an exotic super fruit: A review. 2021.
- PINHEIRO, Anália Maria et al. AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE, COMPONENTES BIOATIVOS E QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE SALADA DE FRUTAS TROPICAIS. **Brazilian Journal of Food & Nutrition/Alimentos e Nutrição**, v. 22, n. 3, 2011.
- SERNA-COCK, Liliana; VARGAS-MUÑOZ, Diana Patricia; APONTE, Alfredo Ayala.



Structural, physical, functional and nutraceutical changes of freeze-dried fruit. **African Journal of Biotechnology**, v. 14, n. 6, p. 442-450, 2015.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos**. 2 ed. São Paulo SP: Livraria Varela, 2001.

ZEA, Lai Pei et al. Compressibility and dissolution characteristics of mixed fruit tablets made from guava and pitaya fruit powders. **Powder technology**, v. 247, p. 112-119, 2013.



Eixo Temático: Higiene e segurança alimentar

PERFIL DOS CONSUMIDORES DE CARNE BUBALINA NO MUNICÍPIO DE PARINTINS - AM

Larissa de Paiva Nunes Gonçalves, Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA;

Rodrigo Santarém de Souza, Universidade Federal do Amazonas – UFAM; Soraya

Farias de Andrade Freitas, Universidade Federal do Amazonas - UFAM

e-mail do autor principal: larissadepaivanunes@gmail.com

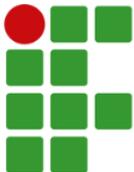
RESUMO

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de caracterizar o perfil do consumidor de carne de bubalina no município de Parintins-AM. Para isso foi utilizada a metodologia de pesquisa do tipo *survey* com perguntas abertas e fechadas, através de questionários com intuito de caracterizar o perfil dos entrevistados. As questões abordaram características como sexo, idade, escolaridade, renda familiar, consumo da carne de búfalo, frequência de consumo, qual o tipo de carne (bubalino *versus* bovino) apresentava melhor condição higiênica e maior valor nutricional, e com relação a diferenciação da carne bubalina da carne bovina. Houve baixa preferência no consumo de carne bubalina. Além disso, observou-se um grande desconhecimento das formas de criação e dos aspectos nutricionais da carne por parte dos entrevistados. A maioria afirmou saber diferenciar a carne bubalina da bovina levando em consideração apenas a coloração e textura da carne. Diante disso, estratégias de marketing são de grande necessidade para divulgar as características nutritivas da carne e ampliar oportunidades de mercado.

Palavras-chave: bubalinocultura; carne de búfalo; mercado consumidor

INTRODUÇÃO

Os búfalos domésticos pertencem à espécie *Bubalus bubalis*, considerado um animal de triplo propósito, apto a produção de leite, carne e ao trabalho (Borghese, 2005). Embora no Brasil, a criação de bubalinos siga a inclinação mundial de crescimento, ainda não figura entre as alternativas pecuárias mais numerosas e de destaque nacional. Isso se deve ao desconhecimento da natureza e das particularidades anatômicas e funcionais dos búfalos, principalmente em relação à qualidade da carne, derivados lácteos, qualidade do couro e ao modo de criação e condições de manejo (Santos et al., 2016).



Conhecer as preferências do consumidor, sua opinião sobre produtos específicos e divulgar essas informações por toda a cadeia tornou-se uma vantagem para os sistemas agroindustriais. Essa abordagem é essencial para coordenar a produção de modo a oferecer no varejo exatamente aquilo que o consumidor espera, conforme destacado por Saab et al. (2009). Diante disso, o presente estudo teve como objetivo caracterizar o perfil dos consumidores de carne bubalina no município de Parintins – AM.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na zona urbana do município de Parintins, município localizado no estado do Amazonas. Os entrevistados foram selecionados aleatoriamente e de forma voluntária. Os questionários formulados continham perguntas como sexo, idade, renda familiar e escolaridade, para caracterizar o perfil dos entrevistados.

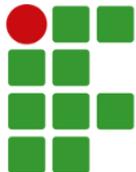
Também foram questionados em relação ao consumo da carne de búfalo, frequência de consumo, qual o tipo de carne (bubalino *versus* bovino) apresentava melhor condição higiênica e maior valor nutricional, e também foram indagados se sabiam diferenciar a carne bubalina da carne bovina.

Foi utilizada a metodologia de pesquisa do tipo *survey*, com perguntas abertas e fechadas, com o intuito de obter dados qualitativos e quantitativos. A população amostral foi composta por 72 pessoas, conforme o cálculo de amostra com base na estimativa do número de habitantes, que é aproximadamente 96.372 segundo as estimativas do IBGE, considerando uma margem de erro de 5% para mais ou para menos, e 90% de confiabilidade.

Os dados quantitativos coletados a partir das perguntas fechadas da entrevista foram classificados e tabulados em categorias e, em seguida, tratados descritivamente com indicação de frequências absolutas e relativas; foram agrupados em categorias e calculadas suas porcentagens com relação ao total de respostas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os entrevistados, 37% pertenciam ao sexo masculino e 35% ao feminino, possuindo idade entre 18 e 73 anos. Do total da amostragem, 79,17% possuía idade de 31 a >50 anos. Quanto à escolaridade, 48,61% possuía o ensino médio, seguido de 33,33% que possui o ensino fundamental, 13,89% possuía o ensino superior, 2,78% não possuía nenhuma escolaridade e 1,39% possuía pós-graduação.



No que se refere à renda familiar, 93,05% dos entrevistados afirmaram ganhar menos que R\$2.640,00 e 6,95% afirmaram ganhar entre R\$ 2.641,00 a R\$5.280,00, conforme resultados apresentados na Tabela 1.

Tabela 3. Caracterização socioeconômicas dos entrevistados.

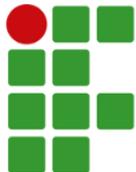
Características	Perfil	N	%
Sexo	Masculino	37	51,39
	Feminino	35	48,61
Idade	<20	2	2,78
	21-30	13	18,05
	31-40	20	27,78
	41-50	17	23,61
	>50	20	27,78
Escolaridade	Nenhuma	2	2,78
	Ensino Fundamental	24	33,33
	Ensino Médio	35	48,61
	Ensino Superior	10	13,89
Renda Familiar	Pós-graduação	1	1,39
	<2 SM (0 a R\$2.640)	67	93,05
	2 a 4 SM (R\$ 2.641 a R\$5.280)	5	6,95
	> 4 (acima de R\$5.281)	-	-

**SM = Salário Mínimo vigente R\$1.320, referente ao ano de 2023.*

Quando os entrevistados foram questionados quanto ao consumo de carne bubalina (Tabela 2), a maioria relatou não consumir a carne desta espécie (54,17%), alguns entrevistados afirmaram não gostar do sabor e outros afirmaram não consumir por não encontrar disponível nos açougues. Cerca de 45,83% relataram consumir carne bubalina, quando indagados sobre a frequência de consumo muitos asseguraram consumir com pouca frequência.

Tabela 2. Consumo de carne bubalina

Características	Perfil	N	%
Você consumo de carne de búfalo?	Sim	33	45,83
	Não	39	54,17

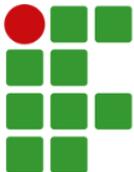


	Bubalina	5	6,95
	Bovina	56	77,78
Qual carne é considerada com melhor condição higiênica?	Não há diferença	10	13,89
	Não soube responder	1	1,39
	<hr/>		
	Bubalina	13	18,06
	Bovina	49	68,06
Qual carne é considerada com melhor valor nutricional?	Não há diferença	8	11,11
	Não soube responder	2	2,78
	<hr/>		
Você consegue diferenciar a carne bubalina da carne bovina?	Sim	53	73,62
	Não	19	26,39

Para a maioria dos entrevistados (77,78%) a carne bovina apresenta melhor condição higiênica do que a carne bubalina, muitos justificaram que isso se deve em virtude dos bovinos não apresentar o hábito de ficar na lama como os bubalinos e por isso acreditam que a carne bubalina apresenta melhores condições de higiene. Diante disso, é possível observar que a desinformação afeta o mercado local, limitando a demanda do produto, como consequência ocorre diminuição do fornecimento nos pontos de venda.

Com relação ao valor nutricional da carne, 68,06% dos entrevistados consideram a carne bovina mais nutritiva, 18,06% consideram a bubalina, 11,11% afirmam não haver diferença e 2,78% não souberam responder. Estes resultados sugerem que a maioria dos entrevistados possui baixo nível de conhecimento quanto aos benefícios da carne bubalina. Este pode ser considerado um dado preocupante para o crescimento do mercado de carne de búfalo, porque o conhecimento dos benefícios do consumo dela é fator chave para a sua aceitação pelos consumidores, exercendo um importante papel na hora de escolher qual tipo de carne comprar.

Segundo Jorge (1999) quando se compara a carne bubalina à bovina, a carne bubalina apresenta em média 40% menos colesterol; 55% menos calorias; 12 vezes menor de gordura; 11% mais de proteína e 10% mais de minerais. A falta de conhecimento da



sociedade sobre as características da carne bubalina, ressaltam a necessidade de campanhas de marketing que permitam divulgar os seus benefícios.

Quando indagados se sabiam fazer a diferenciação da carne bubalina da bovina, 73,62% afirmaram saber distinguir. Muitos afirmaram realizar a diferenciação principalmente pela coloração da carne, considerando a carne de coloração mais escura como carne bubalina. Alguns ainda relatam que além da coloração escura, a carne bubalina apresenta palatabilidade dura em relação a carne bovina.

A característica, quanto à coloração mais escura da carne de búfalo, com relação à carne bovina, indicada pelos consumidores participantes da pesquisa, de fato é um dos elementos de diferenciação entre as duas carnes pois, de acordo com Andrighetto et al. (2010), a carne de búfalo tende a ser mais escura porque tem um teor mais alto de mioglobina muscular. As diferenças na cor da carne entre búfalos e bovinos também podem ser devido ao fato de que a carne de búfalo contém uma baixa quantidade de gordura intramuscular, afetando diretamente os valores de brilho e conseqüentemente a cor da carne, valorizando visualmente o mais escuro (Luz; Andrighetto, 2013).

Com relação a palatabilidade, Joele et al., (2009) indicam similaridades entre carnes bubalina e bovina, e em alguns testes sensoriais foi demonstrado que não há diferenças marcantes entre elas, para características odor, sabor, maciez e suculência.

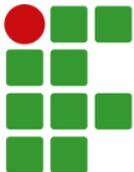
CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem muitos desafios a serem superados em relação à comercialização da carne bubalina no município de Parintins, embora esta se apresente como excelente fonte de proteína de alto valor biológico aos consumidores a maioria dos entrevistados desconhece sobre tal informação. Registra-se uma opinião equivocada por parte da população com relação ao modo de criação desses animais e devido a isso associam a carne à características de baixa qualidade.

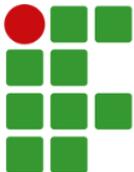
Diante disso, estratégias de marketing são de grande necessidade para divulgar a cadeia produtiva e as características nutricionais da carne e ampliar oportunidades de mercado.

REFERÊNCIAS

ANDRIGHETTO, C.; JORGE, A. M.; NASSER, M. D.; MAESTÁ, S. A.; RODRIGUES, E.; FRANCISCO, C. L. Características químicas e sensoriais da carne bovina. PUBVET, v. 4, n. 11, 2010.



- BORGHESE, A. (Ed.). Buffalo production and research. In: Technical Series 67. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy, 321 p., 2005.
- JOELE, M. R. S. P.; JUNIOR, J. B. L.; FATURI, C.; GARCIA, A. R.; NAHÚM, B. S.; LOURENÇO, L. F. H.; OLIVEIRA, K. C. C. Sistemas silvipastoril e tradicional na Amazônia Oriental - produção e qualidade da carcaça e carne de búfalos. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 34, n. 5, p. 2457-2464, 2013.
- JORGE A. M. Desempenho em confinamento e características de carcaça em bubalinos. *Revista Nacional da Carne* 1, 52-64, 1999.
- LUZ, P. A. C.; ANDRIGHETTO, C. Características da carne bubalina e benefícios da maturação sobre a sua qualidade. *Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient., Curitiba*, v. 11, n. 4, p. 413-420, 2013.
- SAAB, M. S. B. L. M.; NEVES, M. F.; CLÁUDIO, L. G. O desafio da coordenação e seus impactos sobre a competitividade de cadelas e sistemas agroindustriais. *R. Bras. Zootec.*, v.38. p.412-422, 2009.
- SANTOS, C. S.; ALBUQUERQUE, A. S.; CHAVES, R. M.; BEZERRA, D. C.; MELO, R. S.; RODRIGUES, V. S.; MINEIRO, A. L. B. B.; SOUZA, J. A. T. Distribuição de partos e indicadores reprodutivos em fêmeas bubalinas no Município de São Mateus-MA. In: Congresso Norte-Nordeste de Reprodução Animal (VIII CONERA), 8, 2016, Teresina, PI. Anais...Belo Horizonte: CBRA, 2016.



Eixo Temático: Higiene e segurança alimentar

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE ÓLEOS ESSENCIAIS AGROECOLÓGICOS FRENTE A PATÓGENOS DE INTERESSE EM ALIMENTOS

José Joaquim da Silva Neto - Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici

Kauã Israel da Silva Santos - Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici

Angelyna Cicera Guedes dos Santos - Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici

Jackeline Salviano da Silva - Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici

Juliana de Oliveira Moraes - Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici

jjsn2@aluno.ifal.edu.br

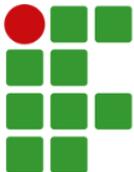
RESUMO

A busca pelo combate eficaz a proliferação de patógenos oriundos da natureza que alcançam o setor agroindustrial é incessável, procurando implementação de fáceis e efetivos métodos de inibição dos mesmos. O uso de plantas medicinais conhecidas popularmente, levanta a necessidade da prospecção de seus efeitos, portanto, o presente trabalho objetiva conhecer as propriedades antimicrobianas dos óleos essenciais de três plantas facilmente encontradas na região nordeste do país, a saber: *Cymbopogon nardus*, *Cymbopogon citratus* e *Ocimum selloi benth* (popularmente conhecidas como Citronela, Capim-santo e Alfavaca), frente às bactérias de interesse alimentar *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Salmonella enterica*, os óleos essenciais mostraram-se eficazes para inibição. O óleo de citronela (*Cymbopogon nardus*) apresentou ação apenas diante de *Listeria monocytogenes* e *Staphylococcus aureus*, os demais apresentaram atividade antimicrobiana em todos os casos. Com os resultados encontrados, conclui-se que os óleos essenciais estudados possuem potencial para o combate a microrganismos de interesse alimentar.

Palavras-chave: Óleo essencial; *Cymbopogon nardus*; *Cymbopogon citratus*; *Ocimum selloi benth*; Antimicrobiano.

INTRODUÇÃO

Na sociedade brasileira desde tempos remotos, plantas medicinais são utilizadas para o tratamento de enfermidades diversas (Da Rocha, 2021). As espécies *Cymbopogon*



nardus, *Cymbopogon citratus* e *Ocimum selloi benth* (popularmente conhecidas como Citronela, Capim-santo e Alfavaca) são comumente encontradas na região Nordeste do país. A utilização de plantas para o tratamento de patologias diversas está enraizada na cultura nordestina e é costumeira em muitas localidades, em especial as mais carentes, sendo assim, faz-se necessária a construção de trabalhos sobre a ação destas plantas.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) não possui normativos relacionados a Óleos Essenciais (Bizzo, 2022), entretanto, internacionalmente aceita-se a definição da International Organization for Standardization (ISO) de que estes são “[...] produtos obtidos de matérias-primas naturais de origem vegetal, por destilação a vapor, [...] ou por destilação a seco, após a separação da fase aquosa – se houver – por processos físicos” (ISO, 2021, *apud* Bizzo, 2022 p. 01). Estes produtos concentram quantidades significativas dos compostos químicos das suas plantas de origem, apresentando complexas misturas de compostos orgânicos (Marasco *et al.*, 2021).

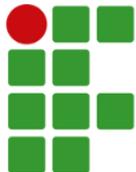
Os microrganismos patógenos configuram grande problemática para a saúde pública em todo o mundo e dentre os envolvidos na contaminação de alimentos, as bactérias são protagonistas. Algumas das principais bactérias de interesse alimentar são *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Salmonella enterica*.,. Nesse cenário, observa-se numerosos estudos que procuram identificar atividade antimicrobiana contra patógenos de interesse em alimentos (Lopes, Cattelan, 2022; De Paula, *et al.*, 2022). Nas plantas, os óleos essenciais têm como função a proteção frente a fitopatógenos, o que lhes confere ação antimicrobiana (Contrucci, 2019).

Portanto, objetiva-se com este trabalho investigar o potencial inibitório dos óleos essenciais das plantas *Cymbopogon nardus*, *Cymbopogon citratus* e *Ocimum selloi benth* cultivadas agroecologicamente em uma comunidade rural do interior da Zona da Mata de Alagoas frente a estes patógenos de interesse alimentar.

METODOLOGIA

Os óleos essenciais utilizados na presente pesquisa foram obtidos em uma propriedade rural do município de Messias - Alagoas, onde são produzidos e comercializados. Ressalta-se que para tal, são utilizadas plantas cultivadas agroecologicamente, extraído através de arraste por vapor, metodologia que conforme a diferença de volatilidade separa substâncias (Silva, 2018).

Para obtenção dos resultados, foram produzidas triplicatas de placas de petri com 200µl de patógeno puro em 25 mL de meio de cultura não seletivo Triptona de Soja.



Utilizou-se a metodologia de difusão em poços e fez-se uso de 50µl de óleo essencial anteriormente exposto a radiação UV em capela de fluxo laminar (Brito, 2020). O material foi acondicionado em incubadora modelo BDO, em temperatura de 36°C. Após um período de 24 horas, as placas foram retiradas para observação dos halos de inibição, que foram medidos e registrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

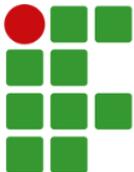
Observa-se, conforme quadro 1, que os três óleos essenciais testados possuem efeito contra os patógenos de interesse alimentar explorados neste estudo. O óleo essencial com maior atividade antibacteriana foi o de *O. basilicum*, em seguida de *C. citratus* e *C. nardus*.

Quadro 1 - Tamanho, em milímetros, de halos de inibição e desvio padrão de óleos essenciais frente a patógenos de interesse alimentar.

Óleo Essencial	Patógenos			
	<i>S. enterica</i>	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>L. monocytogenes</i>
<i>C. nardus</i>	-	-	3,4±0,47m	1,3 ± 0,47mm
<i>C. citratus</i>	1,0 ± 0 mm	5,0 ± 0 mm	7 ± 2,16mm	4,7 ± 0,47mm
<i>O. selloi benth</i>	10,7 ± 1,24mm	6,3 ±0,17mm	10,3±1,24m	5 ± 0,82mm

O óleo essencial de *C. nardus* apresentou apenas halos de inibição frente às bactérias *S. aureus* e *L. monocytogenes* (ambas Gram-positivas). Segundo Da Silva e Mello (2021, p. 20), a maior sensibilidade das bactérias gram-positivas frente a óleos essenciais está relacionada a complexidade da parede celular das bactérias Gram-negativas, pois essas apresentam a presença de uma membrana externa e lipopolissacarídeo, dificulta a difusão, disseminação e consequentemente a ação antibacteriana.

Os dados encontrados nesta pesquisa sobre a atividade antibacteriana do óleo essencial de *C. nardus* corroboram com os achados de outros estudos, onde não há atividade antimicrobiana contra *E. coli*, mas há efeito frente *S. aureus* e *L. monocytogenes* (Andrade *et al.*, 2012). Destaca-se que apesar da não inibição das bactérias gram-negativas neste trabalho existem relatos de inibição deste óleo frente a *Salmonella choleraesuis* (Andrade *et al.*, 2012; Furtado *et al.*, 2015).



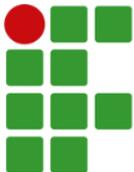
Em contrapartida, os dados diferem dos relatados por Contrucci (2019) sobre ação inibitória deste óleo de *C. nardus* frente *E. coli*. A diferença dos resultados pode ser explicada diante da composição química da planta, que pode variar de acordo com diversos fatores, como a ecologia da localidade onde foi plantada. Entre os principais compostos desta planta estão citronelal e citronelol, que possuem ação antimicrobiana, entretanto, apenas para citronelol foi encontrado registro na literatura de ação contra *E. coli* (De Lima, 2020; Bezerra *et al.*, 2019; Zanetti, 2022).

Em relação ao óleo essencial de *C. citratus*, notam-se halos em relação a todos os microrganismos testados, porém menores que os encontrados por Marasco *et al.* (2021) e Boeira *et al.* (2020) frente a *E. coli*, *S. enteridis* e *S. aureus*, Ramroop *et al.* (2018) detectaram sua ação deste óleo essencial sobre *L. monocytogenes*, assim como no presente estudo, as diferenças pode ser devida a composição química variável da planta e a quantidade de óleo essencial utilizada. Na composição desta planta, encontram-se os compostos citral e linalol, que possivelmente são responsáveis pela ação antimicrobiana encontrada (Carreiro *et al.* (2020); Da Silva e Melo (2021)).

O óleo essencial de *O. selloi benth* teve forte inibição frente a *S. enterica* e *S. aureus*, com halos de inibição ultrapassando a média de 10mm. Destaca-se que não foram encontrados estudos acerca desta espécie vegetal para comparação de resultados. Entretanto, Vivian (2021) obteve resultados similares com o óleo essencial de espécies do mesmo gênero. Na composição do óleo essencial de *O. basilicum* (espécie de mesmo gênero) existe o componente linalol que possui ação frente a diversos microorganismos (Da Silva e Melo, 2021; Gallegos-Flores *et al.*, 2019), este também é encontrado como um dos compostos predominantes de *O. selloi benth* (De Souza *et al.*, 2023) podendo justificar sua ação.

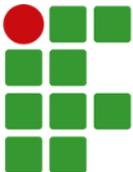
CONCLUSÃO

Conclui-se, portanto, que os óleos essenciais das plantas *Cymbopogon nardus*, *Cymbopogon citratus* e *Ocimum selloi benth* cultivadas agroecologicamente, em especial o último, possuem potencial antimicrobiano e podem emergir como alternativas naturais de combate a patógenos de interesse em alimentos, cabendo mais estudos sobre a temática a fim de expandir o conhecimentos na área.

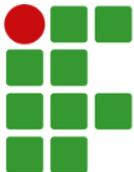


REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Milene Aparecida *et al.*, Óleos essenciais de *Cymbopogon nardus*, *Cinnamomum zeylanicum* e *Zingiber officinale*: composição, atividades antioxidante e antibacteriana. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, p. 399-408, 2012.
- BEZERRA, Raquel Vieira *et al.*, Atividade antimicrobiana dos monoterpenos (R)-(+)-citronelal,(S)-(-)-citronelal e 7-hidroxycitronelal contra cepa de *Bacillus Subtilis*. **Revista Uningá**, v. 56, n. 2, p. 62-69, 2019.
- BIZZO, Humberto R.; REZENDE, Claudia M. O mercado de óleos essenciais no Brasil e no mundo na última década. **Química Nova**, v. 45, p. 949-958, 2022.
- BOEIRA, C. P. *et al.*, Phytochemical Characterization and Antimicrobial Activity of *Cymbopogon citratus* Extract for Application as Natural Antioxidant in Fresh Sausage. **Food Chem.**, v. 319, p. 1-10, 2020.
- BRITO, Daniela Aguiar Penha *et al.* Atividade antimicrobiana de óleo essencial de orégano frente a sorovares de salmonella enterica com resistência a antibióticos. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 12, p. 94029-94036, 2020.
- CARREIRO, Gilcielen de Oliveira *et al.*, Determinação dos índices físico-químicos dos óleos essenciais de *Rosmarinus officinalis*, *Cymbopogon citratus* e *Cymbopogon winterianus*. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e4359119959-e4359119959, 2020.
- CONTRUCCI, Bruno Antunes *et al.*, Efeito de óleos essenciais sobre bactérias gram-negativas isoladas de alimentos. **Ensaio e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde**, v. 23, n. 3, p. 180-184, 2019.
- DA ROCHA, Luiz Paulo Bezerra *et al.*, Uso de plantas medicinais: Histórico e relevância. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, p. e44101018282-e44101018282, 2021.
- DA SILVA, Kelvin Bispo; MELLO, Priscila Luiza. Atividade antibacteriana dos óleos essenciais de hortelã pimenta (*Mentha piperita*), hortelã japonesa (*Mentha arvensis*) e manjeriço (*Ocimum basilicum*) frente a cepas atcc de *Salmonella* entérica e *Staphylococcus aureus*. **Revista Saúde-UNG-Ser**, v. 15, n. 3/4, p. 17-22, 2021.
- DE LIMA, Dijaci Santos *et al.*, Atividade antibacteriana de citronelal e citronelol contra cepas de *Escherichia coli* produtoras de ESBL. **Archives of Health Investigation**, v. 9, n. 3, 2020.
- DE PAULA, Alisson Gabriel *et al.*, AÇÃO ANTIMICROBIANA DE ÓLEO ESSENCIAL EXTRAÍDO DE DIFERENTES MARCAS PORTUGUESAS DE HORTELÃ PIMENTA. **15º JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E 12º SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS**, v. 14, n. 1, 2022.
- DE SOUSA, Aline Ellen Duarte *et al.*, Ação antifúngica de óleos essenciais contra podridão de *Fusarium* em melão. **Revista Caatinga**, v. 36, n. 3, p. 486-493, 2023.
- FURTADO, J.M. *et al.*, Atividade antimicrobiana do extrato aquoso de *Eucalyptus globulus*, *Justicia pectoralis* e *Cymbopogon citratus* Frente a bactérias de Interesse. **UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, v.17, n.4, p.233-237, 2015.
- GALLEGOS-FLORES, Perla Ivonne *et al.*, Actividad antibacteriana de cinco compuestos terpenoides: carvacrol, limoneno, linalool, α -terpineno y timol. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v. 22, n. 2, p. 241-248, 2019.
- International Organization for Standardization. ISO 9235:2021. Aromatic natural raw materials – Vocabulary. **International Organization for Standardization: Geneva**, 2021.



- LOPES, André Vinícius Castelucci; CATTELAN, Marília Gonçalves. Potencial In Vitro De Extratos Aquosos De Ora-Pro-Nobis. **Revista Científica Unilago**, v. 1, n. 1, 2022.
- MARASCO, Natália Alves Dos Santos *et al.*, Ação Antimicrobiana De Óleos Essenciais De Cajeput (Melaleuca Leucadendron); Capim Camelo (Cymbopogon Schoenanthus); Capim Limão (Cymbopogon Citatrus); Hortelã Da Escócia (Mentha Cardiac); Erva Dos Gatos (Nepeta Cataria). **Revista InterCiência-IMES Catanduva**, v. 1, n. 5, p. 10-10, 2021.
- SILVA, Marcela Cristina. Óleos essenciais: caracterização, aplicações e métodos de extração. **Trabalho de Conclusão de Curso**. 2018.
- RAMROOP, P.; NEETOO, H. Antilisterial activity of Cymbopogon citratus on crabsticks. **Aims Microbiol.**, v. 4, n. 1, p. 67-84, 2018.
- REIS, Juliana Borges *et al.*, Avaliação da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais contra patógenos alimentares. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 1, p. 342-363, 2020.
- VIVIAN, Patricia Gomes *et al.*, Atividade antibacteriana de óleos essenciais de Origanum vulgare (orégano) e Ocimum basilicum (manjeriçã) e sua aplicação em massa para embutido cárneo. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 62143-62156, 2020.
- ZANETTI, Emerson Juan. Avaliação da atividade antimicrobiana do própolis, óleo de geraniol e extrato de casca de abacate no controle de microrganismos causadores de mastite bovina. **Monografia**. 2022.



Eixo Temático: Higiene e segurança alimentar

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE CONSERVANTES CONTRA PATÓGENOS E DETERIORADORES DE ALIMENTOS

Gabriela de Oliveira Machado, Arthur Vinicius de Abreu Oliveira, Ramila Cristiane

Rodrigues, Pedro Henrique Campelo, Evandro Martins.

gabriela.o.machado@ufv.br

RESUMO

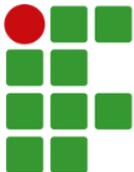
A adição de conservantes é uma alternativa utilizada para inibir o desenvolvimento de micro-organismos e prolongar a vida útil dos alimentos. A variedade de conservantes permitidos para uso pela indústria alimentícia é bastante restrita, e há resistência por parte dos consumidores à presença destes compostos. Os ácidos orgânicos por, em geral, serem reconhecidos como seguros, tendem a ser melhor aceitos pela população. Para avaliação da eficiência destes conservantes, este trabalho tem como objetivo determinar as concentrações inibitória e bactericida mínimas do ácido acético, ácido láctico e ácido cítrico frente aos micro-organismos: *Salmonella enterica*, *Staphylococcus aureus*, *Saccharomyces cerevisiae*. Estas espécies foram expostas, por diluições de 0,05 a 0,001 % v/v dos ácidos. Em linhas gerais, *S. cerevisiae* apresentou maior resistência aos conservantes em relação aos patógenos. Os ácidos orgânicos apresentaram eficácias em ação contra os micro-organismos. Antes de escolher qual conservante e em que dose aplicar em um alimento, deve-se ter conhecimento dos fatores que podem levá-lo a deterioração.

Palavras-chave: Ácidos orgânicos; Concentração Bactericida Mínima; Concentração Inibitória Mínima.

INTRODUÇÃO

Os conservantes desempenham um papel essencial no processo de conservação de alimentos, especialmente em países de clima tropical, como o Brasil, que apresenta temperaturas mais elevadas em grande parte do ano, fator que pode levar a deterioração dos produtos tornando-os impróprio ao consumo (Leonardi; Azevedo, 2021).

Os conservantes de alimentos normalmente são substâncias sintetizadas quimicamente ou extraídas de fontes naturais que, quando adicionadas aos alimentos, prolongam sua vida de prateleira mantendo a qualidade e a segurança dos produtos. Os



conservantes podem ter efeito antioxidante e também atuam inibindo o crescimento de micro-organismos, como bactérias, fungos e leveduras, que podem causar a deterioração dos alimentos ou representar um potencial risco à saúde do consumidor (Vicenzi; Mendes; Mota, 2021).

Os ácidos orgânicos são amplamente empregados na indústria de alimentos como conservantes uma vez que são normalmente reconhecidos como GRAS que auxiliam na modulação das características sensoriais dos produtos. Alimentos fermentados apresentam naturalmente ácido acético, cítrico ou láctico que ajudam na preservação do alimento, todavia, essas substâncias podem ser empregadas em outros produtos processados com a finalidade de inibir patógenos e micro-organismos deterioradores (Moro, 2019).

Os ácidos orgânicos apresentam uma limitada capacidade de ionização o que é favorável na inibição de micro-organismos. Em alimentos cujo pH é inferior ao valor de pKa do ácido orgânico, prevalece a forma não dissociada do ácido, o qual difunde-se livremente através da membrana citoplasmática dos micro-organismos e alcança o citoplasma. Uma vez que o pH citoplasmático é superior ao valor de pKa do ácido, esse se dissocia provocando a acidificação intracelular e o comprometimento do metabolismo (Mazzero, 2022).

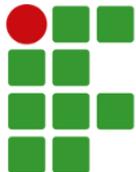
Nesse trabalho, objetivamos avaliar a eficiência dos ácidos orgânicos contra micro-organismos patogênicos (*Salmonella enterica* e *Staphylococcus aureus*) e deterioradores de alimentos (*Saccharomyces cerevisiae*) por meio da determinação dos valores de Concentração Inibitória Mínima (CIM) e Concentração Bactericida Mínima (CBM) para cada conservante.

METODOLOGIA

Salmonella enterica, *Staphylococcus aureus* e *Saccharomyces cerevisiae* foram inoculados em 10 mL de caldo Brain Heart Infusion Broth (BHI) e incubados a 37 °C por 24 horas.

Para determinação dos testes de CIM e CBM, os tubos contendo mL de caldo BHI foram adicionados de ácido acético, ácido cítrico ou ácido láctico em concentrações decrescentes variando de 0,05 a 0,001 % v/v. Em cada um dos tubos, foram adicionados 100 µL das culturas ativas de *S. enterica*, *S. aureus* ou *S. cerevisiae*. Todos os tubos foram incubados a 37 °C por 24 horas.

Após a incubação, os tubos foram avaliados quanto a turvação do meio e uma



alíquota de 10 µL de cada tubo foi adicionada sobre a superfície de ágar PCA. Após a incubação das placas com PCA a 37 °C por 24 horas, foi avaliado a presença ou ausência do aparecimento de colônias.

Os testes de CIM e CBM foram realizados segundo a metodologia proposta pelo Manual Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, 2012), com adaptações. A CIM foi definida como a menor concentração do conservante responsável pela não turvação do meio de cultivo. A CBM foi definida como a menor concentração do conservante responsável pelo não aparecimento de colônias em ágar PCA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A CIM refere-se a menor concentração de um conservante ou agente antimicrobiano que inibe o crescimento de um micro-organismo alvo. Em outras palavras, é a quantidade mínima do conservante necessária para impedir que os microrganismos se multipliquem ou causem deterioração em um produto.

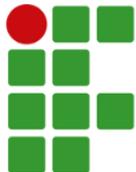
A CIM é uma ferramenta valiosa para a indústria de alimentos e produtos relacionados, pois ajuda a determinar as concentrações ideais de conservantes a serem usadas para garantir a segurança e a qualidade dos produtos. Também é importante na pesquisa científica para avaliar a eficácia de novos conservantes ou métodos de preservação.

Já a CBM refere-se à quantidade mínima do conservante responsável pela morte de todos os micro-organismos presentes na amostra. Dessa forma, é esperado que as CBM tenham valores de concentrações iguais ou superiores as CIM, como observado na Tabela 1.

Tabela 1. Valores de CIM e CBM para os conservantes.

	<i>S. entérica</i>			<i>S. aureus</i>			<i>S. cerevisiae</i>		
	Ácido acético	Ácido cítrico	Ácido láctico	Ácido acético	Ácido cítrico	Ácido láctico	Ácido acético	Ácido cítrico	Ácido láctico
CIM (% v/v)	0,06	0,02	0,03	0,06	0,03	0,03	0,50	0,06	0,50
CBM (% v/v)	0,12	0,02	0,06	0,12	0,06	0,03	0,50	0,12	0,50

Fonte: O Autor, 2023. Legenda: CIM = Concentração inibitória mínima; CBM = Concentração bactericida mínima; *S. entérica* = *Salmonella entérica*; *S. aureus* = *Staphylococcus aureus*; *S. cerevisiae* = *Sacccharomyces cerevisiae*.



Os valores de CIM são normalmente empregados em alimentos para retardar o processo deterioração microbiana, sem necessariamente, matar os micro-organismos. Já os valores de CBM apresentam maior importância quanto se tratam de patógenos que podem comprometer a segurança do produto.

Em linhas gerais, os dados mostraram, que *S. cerevisiae* apresentou maior resistência aos conservantes em relação aos patógenos avaliados neste estudo como pode ser observado pelos valores de CIM e CBM principalmente para os ácidos acético e láctico.

As células fúngicas têm uma parede celular rígida que pode ajudar a proteger seu conteúdo interno de condições adversas, incluindo ambientes ácidos. Além disso, alguns fungos podem regular ativamente o pH interno de suas células por meio de mecanismos de transporte de íons que ajudam a equilibrar os gradientes de pH. É provável que *S. cerevisiae* apresente mecanismos análogos de resistência ao ambiente ácido o que ajuda a explicar as maiores concentrações necessárias dos conservantes para esses micro-organismos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

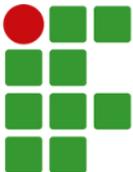
Os ácidos orgânicos apresentam eficácias que variam em função do seu pKa e do seu mecanismo de ação contra os micro-organismos. Antes de escolher qual conservante e em que dose aplicar em um alimento, deve ser considerado os micro-organismos que podem crescer no produto, como bactérias, fungos e leveduras, e os fatores que podem levar à deterioração, como oxidação e enzimas. Além disso deve ser certificado que o conservante escolhido tenha compatibilidade com outros ingredientes do produto de forma a não interagir negativamente com outros componentes, afetando a qualidade do produto.

REFERÊNCIAS

CLSI - Manual Clinical and Laboratory Standards Institute. MS100-S15: Normas de Desempenho para Testes de Sensibilidade Antimicrobiana: 15^o Suplemento Informativo. 2012.

LEONARDI, Jéssica Gabriela; AZEVEDO, Bruna Marcacini. Métodos de conservação de alimentos. **Saúde em foco**. São Paulo, v. 1, n. 10, p. 51-61, 2018.

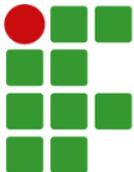
MAZZERO, Leonardo. **Efeito de níveis crescentes de aditivo alternativo à base de ácidos orgânicos e mosto de tangerina (*Citrus reticulata*) como melhorador de desempenho em frangos de corte**. 2022. Dissertação (Mestrado – Ciência Animal e



Pastagens) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2022. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-07122022-155819/publico/Leonardo_Mazzero_versao_revisada.pdf. Acesso em: 28 out. 2023.

MORO, Camila Brombilla. **Sensibilidade de fungos deteriorantes de produtos de panificação à conservantes**. 2019. 53 p. Dissertação (Mestrado – Ciência e Tecnologia em Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/19022/DIS_PPGCTA_2019_MORO_CAMILA.pdf. Acesso em: 28 out. 2023.

VICENZI, Daniella; MENDES, Letícia de Jesus; MOTA, Vinícius Medeiros. Aditivos como conservantes químicos. **Ibero-Americana de Humanidades, Ciência e Educação**. São Paulo, v. 7, n. 9, p. 821-849, set. 2021.



Eixo Temático: Processamento de Alimentos/Agroindústria

PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES EM RELAÇÃO A ELABORAÇÃO DE IOGURTE GREGO ADICIONADO DE PRÓPOLIS

Marcia Ferreira Alves⁽¹⁾; Masu Capistrano Camurça Portela⁽²⁾

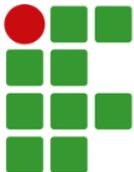
(¹) Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará-campus sobral; (²) Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará-campus sobral

marcialves981@gmail.com

RESUMO

O iogurte grego é o produto elaborado a partir do iogurte tradicional, apresentando um diferencial no seu processo, como a etapa de dessoragem. Devido a ação antioxidante, antimicrobiana e anti-inflamatória, a própolis pode ser utilizada na indústria de alimentos, como conservante natural e fonte de compostos bioativos, melhorando a vida útil dos alimentos e exercendo atividade funcional quando consumida. O objetivo deste trabalho, foi avaliar através da aplicação de questionários online a percepção dos consumidores, em relação a um novo produto lácteo. A pesquisa iniciou-se após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) do IFCE, com aplicação de questionários elaborados por meio eletrônico. Os entrevistados foram alunos do IFCE campus Sobral, discentes do eixo de produção alimentícia. Foram entrevistadas 173 pessoas no total. Em relação a própolis, destaca-se ausência de produtos alimentícios no mercado. Já quanto ao novo produto lácteo sugerido na pesquisa, teria grande potencial mercadológico, sendo de preferência iogurte natural e se fosse saborizado com frutas, como a manga, a opção mais escolhida pelos entrevistados. Portanto, devido principalmente a carência de trabalhos relacionados ao desenvolvimento de produtos alimentícios com adição de própolis, o estudo realizado forneceu dados relevantes sobre esta temática, podendo contribuir com pesquisas futuras.

Palavras-chave: Lácteo. Questionários; Novo produto.



INTRODUÇÃO

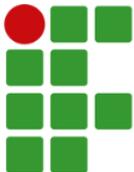
Nos últimos anos, tem ocorrido um aumento na demanda por alimentos saudáveis à medida que as pessoas estão se tornando mais conscientes da relação direta entre a alimentação e a saúde (KRUMREICH *et al.*, 2019). Além disso, o atual estilo de vida de boa parte da população tem exercido pressão sobre a indústria alimentícia, incentivando-a a desenvolver produtos que não sejam apenas nutritivos, mas também ofereçam praticidade e sejam de fácil preparo e consumo. Nesse sentido, o iogurte grego se destaca devido ao seu alto teor proteico, tornando-se uma escolha saudável, prática, funcional e benéfica para a dieta dos consumidores (BEZERRA *et al.*, 2019).

Iogurte concentrado ou iogurte grego é popularmente conhecido como um produto lácteo fermentado por bactérias lácticas termofílicas. Vários fatores influenciam na aceitação do iogurte, tais como características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, porém os que mais se destacam são a textura (sensorial) e dessoramento (físico-química) (EGEA *et al.*, 2019).

A própolis, é um produto bastante difundido na apicultura brasileira, é um tipo de substância que pode ser empregada como antimicrobiano natural por suas diversas características, se destacando por ser uma alternativa para aplicação em uma variedade de alimentos (OLIVEIRA, 2019). Isso tem despertado o interesse da comunidade científica devido às múltiplas propriedades farmacológicas associadas, que incluem atividade antibacteriana, antifúngica, antiviral, anti-inflamatória, hepatoprotetora, antioxidante, antitumoral, antimutagênica, imunomoduladora e cicatrizante. Esse potencial biológico é atribuído ao sinergismo entre os diversos compostos químicos presentes na própolis (YANG *et al.*, 2022). O objetivo do presente trabalho foi avaliar através da aplicação de questionários a percepção dos consumidores, em relação a um novo produto lácteo, iogurte tipo grego com adição de própolis.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida com aplicação de questionários elaborados por meio da plataforma “google forms” com o intuito de obter dados a respeito da percepção dos consumidores em relação ao novo produto lácteo: iogurte grego. A pesquisa iniciou-se após a aprovação pelo CEPESH do IFCE, com o número do parecer substanciado



4.703.030, através da plataforma Brasil *online*. Sendo realizada entre os dias 12 de maio a 23 de junho de 2021.

Os entrevistados foram alunos do IFCE Campus Sobral, discentes do eixo de produção alimentícia (técnico em panificação, técnico em agroindústria, graduação em tecnologia de alimentos e especialização em gestão da qualidade dos alimentos). A amostragem da pesquisa foi calculada de acordo com o total de alunos desse eixo (396 alunos) e com nível de confiança de 90%, sendo necessários 161 participações no formulário (Calculadora Amostral, 2021). No entanto, contabilizou 173 respostas ao final. Os dados foram coletados, analisados e tabulados através de técnicas descritivas, buscando verificar as frequências das respostas, sendo sua explanação por porcentagens e também disposta em gráfico e/ou tabelas, por meio do programa Excel versão Office 2019.

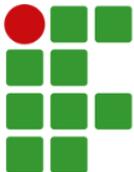
RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro momento, foi solicitado aos participantes que respondessem perguntas como: socioeconômicas, relacionadas a intolerância e/ou restrições alimentares, própolis e os benefícios que a mesma é capaz de oferecer. Destacando-se sexo feminino (75,7%), idade 18 a 25 anos (61,3%), grau de instrução com 43,4% ensino superior incompleto e renda familiar até 1 salário mínimo (50,9%).

Quanto a intolerância 89% responderam não possuir nenhuma. Com relação a própolis foi questionado o nível de conhecimento dos consumidores, 78,0% (135 pessoas) deles afirmaram saber o que é própolis. Já os benefícios 67,1% (116 pessoas) afirmaram conhecer quais são, quando comparada a pergunta anterior, nota-se uma decaída nas respostas, ou seja, algumas pessoas sabem o que é própolis, mas não tem conhecimento sobre seus benefícios. Pinto, Prado e Carvalho (2011) comentam que o Brasil é um dos maiores produtores de própolis, entretanto ainda requer estudos que investiguem e deixem claro e compreensível prováveis aplicações dessa substância.

Em um segundo momento foram feitas perguntas a respeito dos parâmetros de qualidade para novos produtos com própolis, produtos lácteos, iogurte grego, preferência e frequência de consumo. O item sabor (81,5%) foi denotado como de maior relevância. Resultado este já esperado, pois a própolis por se só já apresenta um sabor bem característico e quando incorporada em produtos ganha destaque.

Como observaram Nobre *et al.* (2019), sobre o impacto da incorporação da própolis vermelha na elaboração de sorbet de graviola enriquecido com farinha de



linhaça. Quanto aos produtos lácteos, o mais citado foi o iogurte (81,5%), resultado este favorável para a pesquisa, assim como por Molina, Pelissari e Feihmann (2010) no perfil dos consumidores de leite e derivados lácteos da cidade de Maringá, obtiveram iogurte (52,67%), sorvete (43%) e queijo (32%).

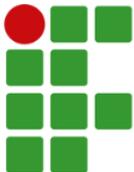
Sobre o consumo de iogurte tipo grego a maioria dos entrevistados consomem (64,2%). Preferência aos tipos de iogurte, os mais notáveis foram: tradicional (64,2%) e natural (48,0%). Já a frequência a 40,5% consome menos de 1 vez na semana. De acordo com Pereira (2016) no ano de 2001, o consumo de iogurte estava em 3,5Kg/hab./ano. Mas em 2013 este valor quase dobrou, no entanto para o potencial que o Brasil mostra este número ainda é considerado baixo.

Os respondentes foram questionados no último momento sobre seu interesse em consumir o produto sugerido pela pesquisa, como intenção de consumo, sabor, tipos de frutas para saborização, público, fatores induzidos para a compra, embalagem e preço. 112 pessoas (64,7%) responderam ter interesse em consumir o produto, o sabor de maior notoriedade pelos entrevistados da pesquisa foi o de com frutas e própolis (53,2%), como definiu Rocha *et al.* (2008), iogurtes elaborados com adição de frutos do Cerrado constituam uma boa alternativa alimentar como boa aceitação no teste de aceitabilidade.

O item manga (51,4%) se sobressaiu com relação às outras frutas disponíveis. Por se tratar de uma fruta regional, de fácil acesso e rica em betacaroteno, deduz-se, que seria uma alternativa viável para saborizar o produto, como aponta Silva *et al.* (2019), onde desenvolveram um iogurte grego delactosado e tradicional probiótico enriquecido com quinoa e saborizado com polpa de manga, no teste sensorial houve aceitação em todos os parâmetros sensoriais avaliados. O iogurte seria destinado a todos os públicos.

Assim como a qualidade seria um dos principais fatores induzidos para a compra do produto 86,1%. A melhor embalagem seria com transparência que permitisse visualização do produto (70,5%) e em pequenas quantidades, 100g (50,9%) resultado semelhante foi observado por Dezani, La Retondo e Waideman (2015) ao tentar identificar qual tipo de embalagem mais agradaria os consumidores de leite e seus derivados, nos quais abordava embalagens de plástico, vidro, papel transparente ou não.

A transparência foi a melhor escolhida pelas pessoas, com 172 respostas. O valor estaria em volta de R\$ 3,69 centavos por 100g (40,5%). Resultado superior foi demonstrado por Ponozzo (2018) por um produto vegano com porção de 200g similar a iogurte, chegou a um valor máximo de 7 reais, o autor discorre que os preços escolhidos pelos respondentes não refletem a maioria dos produtos disponíveis atualmente.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, essa pesquisa se mostrou importante, devido principalmente a carência de trabalhos relacionados ao desenvolvimento de produtos alimentícios com adição de própolis, como o novo produto lácteo sugerido, teria grande potencial mercadológico, no entanto, a própolis ainda requer pesquisas e compreensão de suas propriedades. Contudo, quando adicionada a alimentos vem gerando grandes possibilidades tecnológicas e mercado.

Portanto, o estudo realizado forneceu dados relevantes sobre esta temática, podendo contribuir com pesquisas futuras. Além disso, deixa-se como sugestão para estudos futuros, aplicações da própolis em alimentos lácteos, para avaliar como se comportaria e o valor que a mesma proporcionaria ao produto.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, K. C. A *et al.* Perfil físico-químico e sensorial de iogurtes grego naturais elaborados com diferentes concentrações de sacarose. **Revista Engenharia na Agricultura**, v.27, n.2, p. 89-97, 2019.

CALCULADORA AMOSTRAL, Disponível em: <https://comentto.com/calculadora-amostal/>. Acesso: 10 de abr 2021.

DEZANI, A. A. A; LA RETONDO, B. B; WAIDEMAN, M. A. Determinantes de consumo dos produtos derivados do leite. **REA-Revista Eletrônica de Administração**, v. 14, n. 1, p. 62-84, 2015.

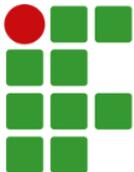
EGEA, M. B *et al.* Relação entre as características físico-químicas e reológica e o valor comercial de iogurte natural com sabor morango. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 26, p. 1-11, 2019.

KRUMREICH, F. D *et al.* Consumers' Impression of Minimally Processed Gala Apples Using Word Association. **Journal of Food Science**, v. 84, n.10, p. 2955-2960, 2019.

MOLINA, G.; PELISSARI, F. M.; FEHRMANN, A. C. Perfil do consumo de leite e produtos derivados na cidade de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum Technology**, Maringá, v. 32, n. 3, p. 327-334, 2010.

NOBRE, L. E. S *et al.* Impacto da incorporação da própolis vermelha na elaboração de sorbet de graviola enriquecido com farinha de linhaça. In: II Seminário de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2019, Pau dos ferros, Rio Grande do Norte, Brasil. **Anais**, Pau dos ferros, Rio Grande do Norte: IFRN, 2019. p. 122-128.

OLIVEIRA, L. L.L. M. **Ação Antimicrobiana da Própolis Produzida por Abelhas Africanizadas no Semiárido Nordeste e Seu Efeito Em Queijo Coalho**. 2019. 78f.



Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Instituto Federal do Ceará, Limoeiro do Norte, 2019.

PEREIRA, R. P. D. **Viabilidade de produção e caracterização química de iogurte concentrado tipo grego adicionado de resíduos de maracujá amarelo (*passiflora edulis var. flavicarpa o. deg.*) e farinha de linhaça (*linum usitatissimum*).** 2016. 52f. Monografia (Bacharelado em Biotecnologia). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.

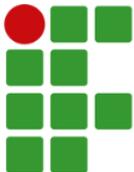
PINTO, L. M. A; PRADO, N. R. T do; CARVALHO, L. B de. Propriedades, usos e aplicações da própolis. **Revista Eletrônica de farmácia**, v. 8, n. 3, p. 25-25, 2011.

PONOZZO, R. L. **Avaliação da percepção sensorial e mercadológica sobre um produto vegano similar a iogurte.** 2018. 47f. trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Alimentos). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

ROCHA, C *et al.* Elaboração e avaliação de iogurte sabor frutos do cerrado. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 26, n. 2, p. 255-266, 2008.

SILVA, C. J *et al.* Analysis of lactose intolerance in students with suggestive symptoms of irritable bowel syndrome. **Arquivos de Gastroenterologia**. v. 56, n.3, p. 304-311, 2019.

YANG, J *et al.* Research Progress on Therapeutic Effect and Mechanism of Propolis on Wound Healing. **Hindawi**, Chongqing, China, p. 1-15, 21 jul, 2022.



Eixo Temático: Processamento de Alimentos/Agroindústria

**AVALIAÇÃO DE BEBIDAS LÁCTEAS NÃO FERMENTADAS
ENRIQUECIDAS COM CONCENTRADO PROTEÍCO E FARINHA DE
MARACUJÁ**

Leonardo Souza da Rosa, Marlice Bonacina, Rachel Milaeli Fernandes Guerrato, Anne Victoria Fernandes Guerrato, Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Erechim

rachelguerrato@hotmail.com

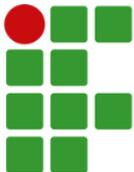
RESUMO

Esse trabalho teve como objetivo avaliar requisitos físico-químicos e sensoriais de diferentes formulações de bebida láctea achocolatada *high protein* adicionada de farinha de maracujá. Para tanto, a partir de um delineamento experimental 2², foram fabricadas 10 formulações, das quais três foram exploradas neste trabalho. As formulações F₄, F₅ e F₁₀ foram avaliadas nos parâmetros extrato seco total (EST), pH, sinérese e viscosidade. O parâmetro EST foi determinado em balança infravermelho, marca marte modelo ID 200. O pH foi determinado pelo método potenciométrico. A viscosidade foi determinada utilizando um viscosímetro de copo tipo Ford marca Geaka. No índice de sinérese seguiu-se a metodologia proposta. O tratamento estatístico dos dados foi efetuado pelo Software Bio Estat 5,3. Os resultados indicaram a existência de diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as diferentes formulações analisadas. Os valores médios encontrados na formulação F₄ para os parâmetros analisados foram: EST (25,38%±0,364), pH (6,53%±0,025), sinérese (44,61%±0,19) e viscosidade (347,63 cST±5,486). Mediante estes resultados, concluiu-se que, a formulação F₄ foi aquela cuja aceitação foi estatisticamente igual a formulação controle. Além disso, a adição do concentrado proteico e de farinha de maracujá melhoraram as características de sinérese e viscosidade do produto.

Palavras-chave: aceitação; bebida láctea não fermentada; sinérese; viscosidade.

INTRODUÇÃO

A busca por alternativas tecnologicamente viáveis para um aproveitamento apropriado do soro como matéria-prima é de extrema importância em função de sua qualidade nutricional, volume produzido, redução de desperdício e principalmente pelo



viés socioeconômico em virtude da possibilidade melhoria no faturamento anual e realização de investimentos no laticínio, proporcionando o fortalecimento e desenvolvimento do agronegócio familiar. Neste contexto, pertencente a agricultura familiar do Alto Uruguai gaúcho está o laticínio Marisa Mariga em Paulo Bento – RS.

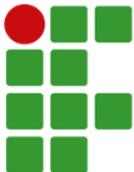
No laticínio, o diversificado portfólio de produtos, tem na fabricação de queijos sua principal atividade de destaque, representando 70% dos produtos processados, gerando um excedente de soro de leite correspondente a 1.100 L/semana, os quais não são destinados ao processamento de alimentos, gerando um problema em relação ao descarte deste coproduto. Neste sentido, O aproveitamento do soro de leite, além de gerar um incremento na competitividade e ao mesmo tempo eliminar problemas para cumprimento das legislações ambientais devido ao poder poluente do soro de leite. Dentre as diversas formas de utilização do soro de leite a fabricação de bebidas lácteas não fermentadas constituem-se numa alternativa viável para o seu aproveitamento.

Em face disso este projeto tem por objetivo desenvolver uma bebida láctea achocolatada inovadora com alto teor de proteína e adicionada de um ingrediente funcional, a farinha de maracujá, com potencial para abastecer o programa de fornecimento de gêneros alimentícios da Agricultura Familiar, destinados ao atendimento do Programa Nacional de Alimentação Escolar PNAE, no município de Erechim/RS.

METODOLOGIA

Para avaliação do efeito das diferentes formulações sobre as características das amostras foi empregado um delineamento fatorial completo 2^2 , com 2 variáveis independentes em dois níveis equidistantes (-1 e +1), duas repetições no ponto central (nível 0) acrescido de 4 pontos axiais (- α e + α), onde $\alpha = \pm (2n)^{1/4}$, sendo n o número de variáveis independentes. As concentrações de concentrado proteico de soro de leite e farinha de maracujá foram as duas variáveis avaliadas em 5 níveis (-1,41, -1, 0, +1, +1,41) resultando em 10 formulações (Tabela 1), das quais três foram exploradas neste trabalho.

As duas formulações (F₄, F₅ e F₁₀- controle) de bebida láctea foram produzidas de acordo com o delineamento experimental (Tabela 1). Na amostra correspondente a F₄, foi adicionado leite pasteurizado (44,69%), soro de leite (40,60%), leite em pó (1,11%), sacarose (8,8%), cacau em pó (2,5%), farinha de maracujá (1,39%), Whey Protein Concentrate – WPC (0,5%), Chocolate meio amargo (0,21%), gomar guar (0,2%).



Na formulação F₅ adicionou-se leite pasteurizado (39,28%), soro de leite (40,60%), leite em pó (1,11%), sacarose (8,8%), cacau em pó (2,5%), farinha de maracujá (2,00%), Whey Protein Concentrate – WPC (5,3%), Chocolate meio amargo (0,21%) e gomar guar (0,2%). Já a amostra correspondente ao Controle foi constituída por leite pasteurizado (51,00%), soro de leite (34,29%), leite em pó (1,11%), sacarose (8,8%), cacau em pó (2,5%) e gomar guar (0,2%).

Na caracterização físico-química das formulações de bebida láctea achocolatada foram avaliados os parâmetros de extrato seco total, pH, sinérese e viscosidade. O extrato seco total foi quantificado em balança determinadora por infravermelho marca marte modelo ID 200. O parâmetro pH foi determinado conforme metodologia proposta por Brasil 2017, com o auxílio de um potenciômetro marca Tecpon modelo MPA 210.

A quantificação de viscosidade foi determinada utilizando um viscosímetro de copo tipo Ford marca Geaka. No índice de sinérese seguiu-se a metodologia proposta por Farnsworth et al. (2006). Todas as determinações foram realizadas em duplicata. O tratamento estatístico foi efetuado pelo Software Bio Estat. 5.3.

No laboratório de Análise Sensorial do IFRS Campus Erechim as formulações obtidas, com diferentes concentrações de proteína concentrada do soro de leite e farinha de maracujá, foram submetidas ao teste sensorial de ordenação-preferência, em relação aos atributos de cor e viscosidade. Para tanto, as amostras foram avaliadas por 100 consumidores, utilizando a escala hedônica híbrida de nove pontos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 observam-se os resultados da matriz experimental com valores codificados correspondentes às diferentes formulações avaliadas. A partir deste delineamento experimental foram selecionadas as formulações F₄, F₅ e F₁₀. Nestas formulações analisadas, a utilização de espessantes e estabilizantes como a gomar guar, propiciam uma melhora na qualidade do produto devido a manutenção da distribuição homogênea do cacau no produto, estabilizam a gordura e a proteína do leite, evitando a separação de fases, conferindo corpo e textura ao produto, melhorando-se a palatabilidade, a cremosidade e a sensorialidade, devido à capacidade de formar ligações de hidrogênio com a água (CRUZ et al., 2017, MUDGIL; BARAK; KHATKAR, 2014).

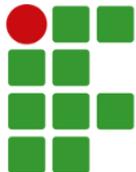


Tabela 1: Matriz experimental de um experimento fatorial 2²

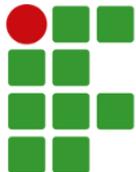
Formul ações	Níveis Codificados	
	Conc. WPC	Conc. Farinha Maracujá
1	(+1)	(-1)
2	(-1)	(-1)
3	(0)	(-1,41)
4	(+1)	(+1)
5	(-1,41)	(0)
6	(+1,41)	(0)
7	(-1)	(+1)
8	(0)	(+1,41)
9	(0)	(0)
10	Ausente	Ausente

Onde: WPC – Whey Protein Concentrate; F10 – Formulação Controle.

Os resultados experimentais observados na Tabela 2, indicam a existência de diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as diferentes formulações avaliadas, bem como entre os parâmetros extrato seco total, pH, viscosidade e sinérese, demonstrando que o delineamento experimental foi adequadamente desenvolvido.

Segundo Pelegrine e Carrasqueira (2008), as propriedades físicas mais importantes de bebidas lácteas não fermentadas são: cor, viscosidade, consistência e textura. Entretanto, características como pH, acidez e sinérese são aspectos considerados relevantes, do ponto de vista de qualidade do produto. Neste sentido, sugere-se que maiores adições de whey protein (formulação F₅) resultaram em bebidas achocolatadas com maior viscosidade e menor sinérese, enfatizando o efeito emulsificante das proteínas do soro de leite, conforme descrito por Panghal et al., 2018. Além disso, também se verificou que o parâmetro extrato seco total de bebidas achocolatadas está diretamente relacionado com a sua estabilidade, viscosidade, resultando em menores índices de sinérese, conforme observado na formulação F₅.

Há uma grande controvérsia entre os autores quanto ao valor ideal de pH em bebidas lácteas não fermentadas, atualmente os valores mais aceitos pela comunidade científica são o pH 6,4 a 7,2, os valores experimentais obtidos variaram entre 6,30 e 6,70,



ou seja, dentro de uma faixa aceitável. De acordo com Nero, Cruz e Bersot, (2017), o pH é importante parâmetro de qualidade, uma vez que bebidas lácteas com (pH < 6,2) favorece a sinérese, devido a contração do coágulo causando à redução da hidratação das proteínas, fato este associado a menores índices de aceitação sensorial por parte dos consumidores.

Tabela 2 – Valores médios experimentais dos parâmetros físico-químicos

Parâmetros	Formulações			Valores Referência
	F ₄	F ₅	F ₁₀ (C)	
EST (%)	25,38 ^{ab}	25,61 ^a	24,48 ^b	-
pH	6,53 ^b	6,45 ^c	6,62 ^a	6,4 a 7,2
Sinerese (%)	44,61 ^c	43,55 ^b	59,51 ^a	-
Viscosidade (cSt)	347,63 ^b	355,55 ^a	201,36 ^c	200 a 400 cSt

Onde: a, b: Médias com letras iguais na mesma linha não diferem significativamente entre si ($p > 0,05$); $n=3$.

Os valores de viscosidade obtidos de forma majoritária nestas formulações indicam a existência de bebidas com viscosidade intermediária (200 e 400 cSt), seguindo a tendência atual por parte dos consumidores, os quais expressão maior aceitação por estas bebidas achocolatadas como as formulações F₄ e F₅ (PFLANZER, 2010).

A aceitação sensorial das diferentes formulações de bebidas lácteas pode ser visualizada na Tabela 3, onde podemos observar que as diferentes formulações, apresentaram valores médios de aceitação semelhantes, os quais não diferiram significativamente na comparação com a formulação padrão.

Tal fato sugere que as adições de farinha de maracujá e proteína concentrada do soro, não exerceram efeito negativo na aceitação das respectivas formulações, embora contribuam com um aumento de viscosidade se comparado com a formulação padrão. Segundo Minim, 2016 a viscosidade de produtos lácteos sinestésicos é um dos principais parâmetros associados a qualidade e percebidos com mais frequência pelos consumidores.

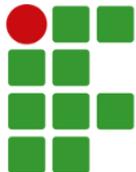


Tabela 3: Média dos resultados obtidos no teste de aceitação sensorial

Formulações	F ₁₀ (C)	F ₄	F ₅
Valores	6,5 ^a	6,2 ^a	5,8 ^a

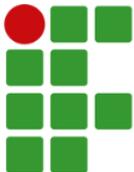
Onde: n = 100 consumidores; valores seguidos de mesma letra, na mesma linha, não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade.

CONCLUSÃO

Mediante ao exposto, concluiu-se que, a formulação F₄ apresentou parâmetros físico-químicos mais equilibrados (considerando-se os valores de referência), sendo numericamente aquela com maior aceitação sensorial, sugerindo que os parâmetros físico-químicos interferem no maior grau de aceitação das formulações, sendo que a adição do concentrado proteico de soro de leite e farinha de maracujá melhoraram as características de estabilidade e viscosidade do produto. Entretanto os consumidores demonstram maior aceitação por bebidas achocolatadas de menor viscosidade.

REFERÊNCIAS

- CRUZ, A.G.; ZACARCHENCO, P. B.; OLIVEIRA, C. A. F.; CORASSIN, C. H. Processamento de produtos lácteos: queijos, leites fermentados, bebidas lácteas, sorvete, manteiga, creme de leite, doce de leite, soro em pó e lácteos funcionais. **Coleção lácteos**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 357, 2017.
- MINIM, Valéria Paula Rodrigues. **Análise Sensorial: estudo com consumidores**. 3. Ed. Viçosa: UFV, 2013.
- MUDGIL, D.; BARAK, S.; KHATKAR, B.S. Guar Gum: Processing, Properties and Food Applications - A Review. **Journal of Food Science and Technology**, India, v. 51, n. 3, p. 409-418, 2014.
- NERO, L. A.; CRUZ, A. G.; BERSOT, L. S. **Produção, Processamento e Fiscalização de Leite e Derivados**. 1. Ed. São Paulo: Atheneu, 2017.
- PANGHAL, A.; PATIDAR, R.; JAGLAN, S.; CHHIKARA, N.; KHATKAR, S. K.; GAT, Y.; SINDHU, N. Whey valorization: Current options and future scenario – a critical review. **Nutrition & Food Science**, v. 48, p. 520–535, 2018.
- PELEGRINE, D. H. G.; CARRASQUEIRA, R. L. Aproveitamento do soro do leite no enriquecimento nutricional de bebidas. **Brazilian Journal of Food Technology**, Taubaté, v. 7, n. 21, p. 145-151, 2008.
- PFLANZER, S. B.; CRUZ, A. G.; HATANAKA, C. L.; MAMEDE, P. L.; CADENA, R. Sensory profile and acceptance of milk chocolate beverage [Perfil sensorial e aceitação de bebida láctea achocolatada]. **Ciência e Tecnologia Alimentar**, Campinas, v. 30, n. 2, p. 391-398, 2010.



Eixo Temático: Processamento de Alimentos/Agroindústria

**DESENVOLVIMENTO DE MAIONESE VEGANA ENRIQUECIDA COM
*PERESKIA ACULEATA***

Thaís da Silva Araujo, Vanessa Caroline de Oliveira, Mirielle Teixeira Lourenço,

Maria José do Amaral e Paiva e Érica Nascif Rufino Vieira.

Universidade Federal de Viçosa

thais.d.araujo@ufv.br

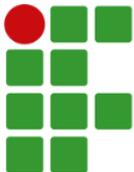
RESUMO

A maionese é um molho, amplamente conhecido e apreciado em diversos países. No entanto, a formulação tradicional carece de fontes que sejam benéficas à saúde, tornando-se relevante a busca por enriquecimento através da adição de ingredientes que possam tornar mais nutritivo e benéfico. Nesse contexto, surge a proposta de desenvolver uma formulação vegana de maionese enriquecida com as folhas do ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata*), oferecendo uma alternativa saudável e nutritiva em contraste com a maionese convencional encontrada no mercado. Foram desenvolvidas três formulações (M1, M2, M3). As amostras demonstraram diferença significativa ($p < 0,005$) quanto ao pH devido às diferentes concentrações de ora-pro-nóbis adicionada, já a acidez titulável não diferiu estatisticamente entre si, as amostras apresentaram alta umidade e atividade de água. Quanto à vitamina C, as amostras com maiores quantidades de ora-pro-nóbis apresentaram maiores porcentagens. As análises microbiológicas não apresentaram crescimento bacteriano. A pasteurização realizada foi capaz de controlar o crescimento microbiano. O aumento da concentração de ora-pro-nóbis na formulação das maioneses não alterou as características físico-químicas do produto.

Palavras-chave: Emulsão; ora-pro-nóbis; saudabilidade

INTRODUÇÃO

A maionese é um condimento popular consumido por diversos países. A maionese tradicional é feita principalmente a partir de ingredientes como óleo vegetal, gemas de ovo, vinagre ou suco de limão, podendo também acrescentar variados temperos, como mostarda, sal, pimenta e ervas (Mouritsen, O. G., and Styrbæk, K., 2020).



O consumo desse condimento pode apresentar tanto vantagens quanto desvantagens à saúde. A maionese é muitas vezes considerada rica em calorias e gorduras que quando consumidas com frequência, podem trazer consequências negativas à saúde. Entretanto, se consumida com moderação por ser considerada fonte de gorduras essenciais ao funcionamento do corpo, fonte de vitamina E, além de transportadora de importantes nutrientes. Além disso, os temperos e formas de preparo da maionese podem potencializar os nutrientes bioativos no molho (Levi, Ronli, *et al.*, 2022).

Maioneses veganas, que não recebem adição de ovo em sua composição, precisam ser acrescentados outros tipos de base para que possa atingir a textura de maionese, podendo ser utilizado o inhame, a batata inglesa, a batata doce ou também a batata baroa. Esses ingredientes desempenham o papel de aglutinantes e espessantes, garantindo uma consistência cremosa e saborosa, permitindo que as maioneses veganas apresentem características semelhantes às convencionais, uma alternativa deliciosa e sustentável para aqueles que desejam evitar produtos de origem animal (He, Y., *et al.*, 2021; Haverkort, A. J., *et al.*, 2023).

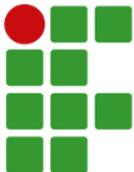
A adição de temperos ou outros materiais a fim de acrescentar sabor é uma prática bastante difundida. Também é possível acrescentar vegetais que são fontes de nutrientes saudáveis ao consumidor (Mirzanajafi-Zanjani, M., Yousefi, M., and Ehsani, A., 2019). A ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata*), por exemplo, é uma Planta Alimentícia Não Convencional (PANC) que possui propriedades favoráveis à saúde humana por ser fonte de nutrientes (Nogueira Silva, N. F. *et al.*, 2023), fibras (Barreira, T. F., *et al.*, 2020), apresenta alto teor de proteínas (Barreira, T. F., *et al.*, 2020), além de outros benefícios como atividade anti-inflamatória, antioxidantes (Torres, T. M. S., *et al.*, 2022) e também ajudar na regulação do açúcar no sangue (Vieira, C. R., *et al.*, 2019).

Sendo assim, o trabalho tem como proposta desenvolver uma formulação para maionese vegana enriquecida com folhas de ora-pro-nóbis como uma alternativa saudável ao molho tradicionalmente comercializado.

MATERIAIS E MÉTODOS

As folhas de *Pereskia aculeata* foram coletadas, cuidadosamente separadas e higienizada com solução sanitizante por 15 minutos a 150 bpm e enxague de 10 bpm. Todos os utensílios utilizados foram devidamente sanitizados a 200 bpm.

Para preparo das amostras foram utilizados os seguintes ingredientes: 150 g de batata inglesa cozida, 150 mL de água filtrada, 15 mL de azeite, 15 mL de óleo e 2,5 g de



sal de cozinha. Cada amostra recebeu uma concentração de quantidade de folhas sendo A1 50 g de folha, A2 100 g de folha e A3 150 g de folha de ora-pro-nóbis. Todas as amostras passaram pelo processo de pasteurização a 70°C por 20s.

Para as análises físico-químicas das amostras, foram realizadas pH, acidez titulável, umidade, cor, teor de sólidos solúveis, atividade de água, atividade antioxidante e vitamina C. Para análises de pH, acidez titulável (g de ácido gálico/ 100 g) e umidade (%), foram usadas as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008) com adaptações para a matéria prima analisada.

Determinou-se os parâmetros de cor (L^* , a^* , b^* , croma (C) e ângulo Hue) usando o colorímetro portátil (Konica Minolta, Color Read CR-10). O teor de sólidos solúveis foi obtido utilizando um refratômetro digital de bancada (Abbe Refractometer). Atividade de água (a_w) foi medida pelo aparelho Aqua Lab (Aqua Lab 4TE, De Cargon De Vices).

Antioxidante foi feito através do método ABTS (mg eq. TE/mL) segundo RE *et al.* (1999) e vitamina C (mg de ac. asc. /100mL amostra) utilizou-se o método por titulação com 2,6-diclorofenolindofenol. Também foram realizadas análises microbiológicas, onde para a detecção de *Salmonella spp.* foi utilizada a metodologia descrita por Dal' Molin *et al.*, (2013), para *Escherichia coli* segundo Silva *et al.*, (2001), e Catalase adaptado de Silva e Junqueira (2001). O Delineamento experimental foi inteiramente Casualizado (DIC) em 3x3, como prevê a RDC 216 da ANVISA de 2004.

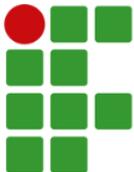
Os dados foram submetidos à análise de variância com comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de significância, utilizando-se o software SPEED Stat (2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados de pH, acidez titulável, umidade (%), atividade de água (A_w), vitamina C, °Brix e cor obtidos para as diferentes formulações para maionese vegana enriquecida com folhas de ora-pro-nóbis.

Tabela 1 – Tabela de resultados análises físico-químicas

Parâmetro	M1	M2	M3	P	CV(%)
pH	5,62±0,01 ^a	5,55±0,02 ^b	5,61±0,02 ^a	0,007	0,34
Acidez titulável	0,10±0,00 ^a	0,12±0,00 ^a	0,10±0,00 ^a	0,034	6,32
Umidade (%)	72,50±0,05 ^c	76,65±0,06 ^a	75,36±0,04 ^b	<0,001	0,07



Atividade de água (aw)	0,9917±0,00 ^a	0,9899±0,00 ^a	0,9918±0,00 ^a	0,666	0,12
Vitamina C	1,22±0,47 ^b	1,08±0,44 ^a	2,25±0,19 ^a	0,020	25,61
°Brix	7,6±0,17 ^a	7,1±0,20 ^a	7,3±0,05 ^a	0,110	2,18
L	33,1±0,45 ^a	34,1±0,45 ^a	34,2±0,81 ^a	0,122	1,78
a	4,00±0,10 ^a	3,83±0,15 ^a	3,96±0,25 ^a	0,523	4,56
b	8,33±0,41 ^b	10,2±0,43 ^a	9,56±0,81 ^{ab}	0,021	6,25
C	9,3±0,43 ^b	10,83±0,47 ^a	10,33±0,83 ^{ab}	0,054	6,01
Hue	64,31±0,65 ^c	69,43±0,32 ^a	67,43±0,98 ^b	<0,001	1,05

Médias seguidas pela mesma letra dentro da linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

A amostra M2 se diferiu estatisticamente ($p < 0,05$) das demais, obtendo uma média menor de pH, onde a adição de porcentagem maiores da folha não interferiu nesse parâmetro. Para acidez total titulável as amostras não se diferiram estatisticamente entre si. Menores valores de acidez e pH podem contribuir para uma melhor conservação do produto, diminuindo o desenvolvimento microbiano. Uma menor umidade foi observada para a amostra M1, que teve uma menor porcentagem de adição da folha de ora-pro-nóbis. A quantidade de folha adicionada no produto não interferiu nos valores de *aw* sendo considerados produtos com alta atividade de água, podendo prejudicar a sua conservação.

Maiores quantidades de Vitamina C foram encontradas nas amostras M2 (1,08±0,44^a) e M3 (2,25±0,19^a), se diferindo estatisticamente de M1 (1,22±0,47^b).

Os valores de sólidos solúveis não se diferenciam significativamente entre si dada as análises estatísticas realizadas na amostra conforme apresentado na tabela.

Todas as amostras não diferiram significativamente entre si ($p < 0,05$) na coordenada de L, em 33,1±0,45^a 34,1±0,45^a 34,2±0,81^a, que indica a luminosidade dos produtos e nem das cores puras para valores de a (vermelho a verde). A amostra M3 se mostrou mais amarelada que as demais com maior intensidade e pureza das cores pelos valores de Cromo e também pelo ângulo Hue que se mostrou mais próximo de 90°.

A Tabela 2 apresenta os resultados referentes à análise de sinerese em diferentes tempos, tempo zero (T0) e após 10 dias de formulação (T10).

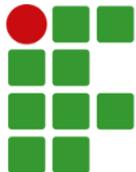


Tabela 2 – Tabela de resultados análise de sinérese

Amostras	T0	T10	P	CV(%)
M1	17,09±3,18 ^a	9,79±2,23 ^b	0,028	21,96
M2	2,99±0,94 ^a	1,93±1,01 ^a	0,362	37,17
M3	10,58±0,79 ^a	4,84±1,69 ^b	0,003	17,93

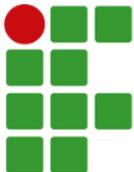
As análises microbiológicas realizadas não apresentaram crescimento de colônias nas análises para *Salmonella* e Catalase. Também não houve crescimento para leitura de número mais provável para as análises de *E. coli*.

CONCLUSÃO

A aplicação da ora-pro-nóbis como enriquecedor da maionese vegetal mostrou-se favorável para a produção do molho como um enriquecedor para nutritivo. Além disso, as análises físico-químicas não demonstraram uma diferença significativa entre as amostras, sendo assim o aumento da quantidade de folha de ora-pro-nóbis não interferiu nas características físico-químicas entre si. Sendo assim, o aumento de folha pode favorecer fontes de bio-propriedades ao consumidor. Além disso, a pasteurização foi capaz de inibir o crescimento microbiano, aumentando a vida de prateleira do produto.

REFERÊNCIAS

- BARREIRA, Tiberio Fontenele et al. Nutrient content in ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.): unconventional vegetable of the Brazilian Atlantic Forest. **Food Science and Technology**, v. 41, p. 47-51, 2020.
- DAL'MOLIN, L. F. C.; CAROLINE, L.; OLIVEIRA, G. G.; MARTINS, S. A.; PINTO, D. M. Avaliação microbiológica e físico-química de produtos minimamente processados comercializados na região de Cuiabá-MT. **Connection line**, vol. 10, p. 131–139, 2013.
- HAVERKORT, A. J. et al. On Processing Potato. 4. Survey of the Nutritional and Sensory Value of Products and Dishes. **Potato Research**, v. 66, n. 2, p. 429-468, 2023.
- HE, Y. et al. Standardization of Aquafaba Production and Application in Vegan Mayonnaise Analogs. *Foods* 2021, 10, 1978. **Physicochemical and Sensory Evaluation of Grain-Based Food**, p. 77, 2021.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos. 4. ed. São Paulo, SP: **Instituto Adolfo Lutz**, 2008, 1020p.



LEVI, Ronli et al. Nutrition standards for the charitable food system: challenges and opportunities. **BMC Public Health**, v. 22, n. 1, p. 1-13, 2022.

MIRZANAJAFI-ZANJANI, Mina; YOUSEFI, Mohammad; EHSANI, Ali. Challenges and approaches for production of a healthy and functional mayonnaise sauce. **Food science & nutrition**, v. 7, n. 8, p. 2471-2484, 2019.

MOURITSEN, Ole G.; STYRBÆK, Klavs. Design and ‘umamification’ of vegetable dishes for sustainable eating. **International Journal of Food Design**, v. 5, n. 1-2, p. 9-42, 2020.

NOGUEIRA SILVA, Naaman Francisco et al. *Pereskia aculeata* Miller as a Novel Food Source: A Review. **Foods**, v. 12, n. 11, p. 2092, 2023.

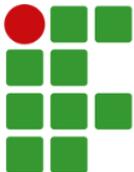
RYU, D.; WOLF-HALL, C. Yeasts and Molds. In: SALFINGER, Y.; TORTORELLO, M. L. (Eds.). *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. 5th. ed. Washington, D.C: **American Public Health Association**, 2015. p. 277–286.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. *Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos*. 2 ed. São Paulo SP: **Livraria Varela**, 2001.

SPEED STAT. Carvalho, A. M. X.; Mendes, F. Q. *Speed Stat: a minimalist and intuitive spreadsheet program for classical experimental statistics*. 2019.

TORRES, Talyta Mayara Silva et al. Neuroprotective potential of extracts from leaves of *ora-pro-nobis* (*Pereskia aculeata*) recovered by clean compressed fluids. **The Journal of Supercritical Fluids**, v. 179, p. 105390, 2022.

VIEIRA, Camilla Ribeiro et al. Effect of *Pereskia aculeata* Mill. in vitro and in overweight humans: A randomized controlled trial. **Journal of food biochemistry**, v. 43, n. 7, p. e12903, 2019.



Eixo Temático: Processamento de Alimentos/Agroindústria

FARINHA DA SEMENTE DE AÇAÍ E INSETOS COMESTÍVEIS: ELABORAÇÃO DE MASSA ALIMENTÍCIA FRESCAL

*Cícera Thamilly Rodrigues Santos¹; Ébony Moura da Silva¹; Narciza Maria de Oliveira
Arcanjo²*

*¹IFAP, Instituto Federal do Amapá, Campus Macapá, Macapá-Ap; ² Instituto Federal
do Amapá, Campus Macapá, Macapá-Ap*

mouraebony@gmail.com e-mail do autor principal

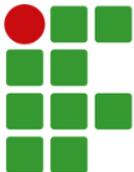
RESUMO

O estudo tem por objetivo desenvolver uma massa alimentícia proveniente do aproveitamento do caroço de açaí para elaboração de farinha (FCA) e adição de insetos comestíveis, avaliando suas características nutricionais e tecnológicas. Para isso, foram elaboradas três formulações: MC (Farinha de trigo), MSG5% (Farinha de arroz e FCA) e MG10% (Farinha de Trigo e FCA). Quanto ao teor de umidade, as massas cozidas apresentaram aproximadamente o dobro do valor das massas cruas. As formulações MSG5% e MG10% apresentaram valores superiores no teor de minerais. Quanto ao teor de proteínas, a formulação MG10% demonstrou maior concentração, devido a inserção da farinha de tenébrio. O teor de lipídeos encontrado para as massas alimentícias fortificadas com FCA e tenébrio estão em concordância com a legislação. Os carboidratos apresentaram composição predominante em todas as formulações. Foram consideradas produtos de alto valor calórico. De forma geral, todas as formulações apresentaram um bom ponto de vista tecnológico. Conclui-se que a farinha do caroço de açaí e do *Tenébrio molitor*, se mostraram fontes alternativas para a elaboração de massas alimentícias, proporcionando variações de ingredientes, além de contribuição para o meio ambiente e para a redução de descarte.

Palavras-chave: Massa alimentícia; resíduo; FCA; *tenébrio molitor*; fortificada.

INTRODUÇÃO

O aproveitamento de resíduos agroindustriais, vem se mostrando uma grande oportunidade no desenvolvimento de subprodutos, através do beneficiamento e aproveitamento desses resíduos para a agregação de valor. Essa adição de valor a esses subprodutos é de grande interesse, uma vez que seu uso pode enriquecer alimentos com nutrientes e fibras (Damiani, 2020). O caroço de açaí trata-se de um resíduo industrial,



que em decorrência da disseminação da produção de açaí do norte para todo o país, gera uma grande quantidade de resíduos, que geralmente são descartados de forma inadequada, sem tratamento algum. (Barbosa; Junior, 2022).

A inserção de insetos como alimento na dieta humana, no mundo ocidental ainda está em ascensão. Os produtos à base de insetos, podem substituir a carne convencional porque o seu valor nutricional, é semelhante e pode trazer benefícios à saúde, o impacto ambiental é menor e a segurança alimentar é garantida (Matos e Castro, 2021).

Como a massa alimentícia é um produto que está presente na rotina da população, esta pesquisa teve como objetivo de realizar o enriquecimento nutricional utilizando resíduo da produção de açaí (o caroço), para produção de farinha, avaliando as características nutricionais e tecnológicas do macarrão formulado, em substituição parcial e total da farinha de trigo e também pela adição de inseto comestível.

METODOLOGIA

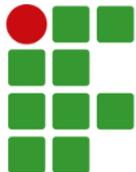
Todos os materiais utilizados foram obtidos na cidade de Macapá-AP, sendo estes, coletados e transportados para o Laboratório de Tecnologia de Origem Animal do Instituto Federal do Amapá, campus Macapá.

Os caroços foram higienizados, pesados e submetidos ao processo de secagem, até atingir o limite máximo 15% de umidade o que preconiza a RDC 263/2005 (Brasil). Posteriormente, triturou-se até obter a granulometria de farinha. A farinha obtida, foi armazenada em temperatura ambiente, em local seco até o momento de sua utilização.

Foram elaboradas três formulações: a MC - 100% de farinha trigo, a formulação sem glúten - MSG5% com 95% de farinha de arroz e 5% de FCA e a formulação MG10% - com 90% de farinha de trigo e 10 de FCA. A adição do inseto comestível foi através da farinha de tenébrio (4%), os demais ingredientes utilizados nas formulações foram ovos, azeite, sal, água e goma xantana.

A caracterização das massas alimentícias, foram através das análises tecnológicas de: tempo ótimo de cozimento (TOC), utilizou-se o método 16-50 (AACC, 2000). Determinou-se a absorção em água (AA) e perda de sólidos solúveis (PS) pelo método de Brito (2016).

As amostras foram analisadas em triplicata. Quanto à composição centesimal: umidade por determinador de umidade infravermelho (DSH 100A-1); cinzas por calcinação em mufla a 550°C; proteínas pelo método de Kjeldahl e lipídeos pelo método



Bligh-Dyer, realizados de acordo com as metodologias de Adolfo Lutz (2008). Os carboidratos totais foram estimados por diferença e o valor energético (VET) estimado em Kcal/100g com fatores de conversão Atwater e Woods (1906). Os resultados das análises de foram expressos em g·100g⁻¹.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao tempo de cozimento, os valores encontrados no presente estudo, foram semelhantes aos resultados obtidos para massa sem glúten preparada com o mix de farinhas elaboradas por Ferreira *et al.*, (2016) (11 a 13 min), mas foram superiores aos relatados por Ribeiro *et al.*, (2018) que reportaram 9,53 a 10,36 min para massa fresca sem glúten com adição de farinha da casca de maracujá.

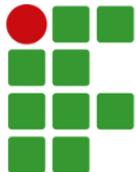
Em relação ao parâmetro de absorção de água, as massas fortificadas com FCA e *Tenébrio* obtiveram uma redução comparada a massa controle, apresentando diferença estatística ($p < 0,05$), com valores superiores a 100% (Leite *et al.*, 2018).

Quanto a porcentagem de aumento de volume, a formulação MG10% mostrou-se baixa (10,77%), obtendo diferença significativa das demais, pois, quanto maior a porcentagem de outras farinhas (FCA e a farinha do *Tenébrio molitor*), menor será o aumento de volume esperado, pois, esse parâmetro depende da quantidade e qualidade da proteína, além do tempo de cozimento e formato da massa (Nunes, 2020).

As massas alimentícias do presente estudo, apresentaram baixas perdas de sólidos solúveis, variando de 3,96% a 5,77%. Segundo Hummel (1966), perdas de sólidos solúveis de até 6% são características de massas de trigo de qualidade muito boa, logo, as amostras indicaram resultados satisfatórios, com pouca perda de sólidos solúveis, na qual, a formulação MSG5% expressou os melhores resultados. Os resultados das análises tecnológicas das massas alimentícias frescas estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1- Caracterização tecnológica das massas alimentícias frescas

Parâmetros	MC	MG10%	MSG5%
Tempo ótimo de cozimento (minutos)	11±0,00	15±0,00	17±0,00
Absorção de água (%)	182,95±2,60 ^a	169,11±1,18 ^b	168,69±2,37 ^b
Aumento de volume (%)	15,01±1,06 ^a	10,77±0,42 ^b	13,75±1,49 ^a



Parâmetros	MC	MG10%	MSG5%
Tempo ótimo de cozimento (minutos)	11±0,00	15±0,00	17±0,00
Absorção de água (%)	182,95±2,60 ^a	169,11±1,18 ^b	168,69±2,37 ^b
Perda de Sólidos solúveis (%)	4,34±0,83 ^{ab}	5,77±0,64 ^a	3,96±0,45 ^b

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023

Com relação ao teor de umidade, as massas cozidas apresentaram aproximadamente 60%, este fato, pode ser explicado pelos valores de absorção de água serem acima de 100% (Barros *et al.*, 2021)

Na RDC nº 93/00 da ANVISA é permitido 0,65% de cinzas nas massas frescas, logo, as massas alimentícias quando cozidas, estão de acordo com a legislação brasileira. Quanto ao teor de proteínas não houve diferença estatística nas formulações controle e MG10% após o cozimento, enquanto na formulação de 5% houve uma menor concentração de proteínas, onde a qualidade da farinha de arroz e a quantidade de ovos, podem ter influenciado no valor obtido, pois, nesta formulação a quantidade de ovos utilizada foi menor (Castro, 2021).

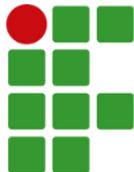
O teor de lipídeos encontrado para as massas alimentícias com FCA e *tenébrio*, estão em concordância com os critérios estabelecidos pela Resolução nº 54 de novembro de 2012, a qual estabelece que o teor máximo para lipídeos é de 3g/100g.

Os resultados de carboidratos nas amostras de FCA e *tenébrio*, variaram 26,84 e 23,24 (g.100g-1) após cocção, esse valor deve-se a perdas de sólidos solúveis e aumento do teor de umidade.

O valor calórico obtido variou entre 159,34 e 133,6 sendo considerados produtos de alto valor calórico, pois, a ANVISA (Brasil, 2012) considera como fonte de energia, o alimento que contém valor de até 40 kcal por 100g sólido, e de baixo valor calórico, o alimento contendo valor inferior a 20 kcal por 100g sólido (Barros, *et al.*, 2021). Na Tabela 2, estão especificados os resultados obtidos para determinação da composição centesimal das massas alimentícias.

Tabela 2- Composição centesimal das massas frescas após cozimento

Parâmetros	MC	MG10%	MSG 5%
Umidade (g/100g)	64,35±0,92 ^b	60,99±0,01 ^c	67,17±0,1 ^a



Cinzas(g/100g)	0,29 ± 0,02 ^b	0,36 ± 0,00 ^a	0,36±0,01 ^a
Proteínas(g/100g)	12,04±0,5 ^a	10,84±1,42 ^a	6,69±0,50 ^b
Lipídeos(g/100g)	0,07±0,00 ^c	0,96±0,04 ^a	0,76±0,01 ^b
Carboidratos(g/100g)	23,24±0,67 ^c	26,84±0,51 ^a	25,00±0,58 ^b
Valor Calórico (Kcal)	141,75	159,36	133,60

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023

CONCLUSÃO

Conclui-se que o estudo das propriedades de resíduos do caroço do açaí e da farinha de *tenébrio molitor*, contribuíram para a elaboração de uma massa alimentícia frescal, com tais características de proteínas, lipídios e de carboidratos. A elaboração das formulações proporcionou variações de ingredientes, além de contribuir com o meio ambiente, visto que o descarte de resíduo será reduzido.

REFERÊNCIAS

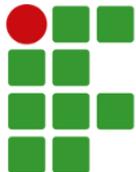
AOAC. **Association of Official Analytical Chemists**. Official Methods of Analysis Washington: AOAC, 2000.1018 p.

ATWATER, Wilbur Olin; WOODS, Charles Dayton; BRYANT, Arthur Peyton. The chemical composition of American food materials. **US government printing office**, 1906.

BARBOSA, Jhonata Rodrigues; JUNIOR, Raul Nunes de Carvalho. Food sustainability trends - How to value the açaí production chain for the development of food inputs from its main bioactive ingredients?. **Trends in Food Science & Technology**, [S. l.], p. 86-95, 6 abr. 2022. DOI <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.04.005>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224422001273>. Acesso em: 4 nov. 2023.

BARROS, Samara Kelly Amaral *et al.* Elaboração de massa alimentícia fresca sem glúten enriquecida com farinha de desperdício de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) e bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.). **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 10, n. 6, p. 7, 19 maio. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i6.13722>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13722>. Acesso em: 16 fev. 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC n. 93, de 31 de outubro de 2000. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de massa alimentícia. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília-DF, 01 novembro 2000. Seção I. [2000]. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/anvisa/2000/rdc0093_31_10_2000.html#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20o%20Regulamento%20T%C3%A9cnico,que%20lhe%20confere%20o%20art. Acesso em: 23 de jun.2023



BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 54 de 12 de novembro de 2012. Regulamento técnico sobre informação nutricional complementar. **Diário Oficial da União**, nº 219, Brasília, 13 de novembro de 2012. Seção 1, p. 22. Disponível em: https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/4825974/%281%29RDC_54_2012_.pdf/921d3c25-cef9-40d8-9b3f-7861eb7b8235. Acesso em: 3 de jun. 2023

BRASIL. Resolução RDC no 263 de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos, constantes do anexo desta Portaria. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 de setembro de 2005. seção 1. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0263_22_09_2005.html. Acesso: 5 de jun. 2023.

BRITO, Emilia Carolina da Cruz Lisboa. **Efeito da adição da fibra de caju nas propriedades tecnológicas da farinha de trigo para a produção de macarrão massa fresca tipo talharim**. Salvador, 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia. 2016.

CASTRO, Thalisson de. **Obtenção e análise da composição centesimal da farinha de larva de *Tenebrio molitor***. 2021. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Farmácia) - Universidade Federal do Amazonas Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia, 2021.

DAMIANI, Clarissa; MARTINS, Glêndara Aparecida de Souza; BECKER, Fernanda Salomoni (org.). **Aproveitamento De Resíduos Vegetais: Potenciais e Limitações**. Palmas - TO: EDUFT, 2020. 64 p. v. 1. ISBN 978-65-89119-61-6. E-book (64 p.).

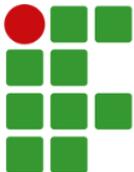
FERREIRA, Sila Maria Rodrigues *et al.* Aproveitamento de farinhas de sorgo, arroz, milho com fécula de batata para preparo de massas alimentícias sem glúten. **Elsevier, Food Chemistry**, v. 191, p. 147-151, 15 jan. 2016. DOI <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.04.085>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814615006317?via%3Dihub>. Acesso em: 30 maio 2023.

HUMMEL, C. The quality of macaroni and how it can be tested. In: HUMMEL, C. Macaroni products: manufacture, processing and packing. 2. ed. London: **Food Trade Press**, 1966. cap. 8, p. 196-209

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. 4ª ed. (1ª Edição digital), 2008. 1020 p.

LEITE, Nathália Duarte et al. Farinha de arroz e berinjela em massa alimentícia: propriedades químicas e físicas. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, ano 2018, v. 25, ed. 1, p. 65-75, Abril 2020.

MATOS, Francielle Miranda de; CASTRO, Ruann Janser Soares de. Insetos comestíveis como potenciais fontes de proteínas para obtenção de peptídeos bioativos. Insetos comestíveis como potenciais fontes de proteínas para obtenção de peptídeos bioativos, Campinas/SP, v. 24, 12 jul. 2023. **Brazilian Journal of Food Technology**, p. 1-13. DOI



<https://doi.org/10.1590/1981-6723.04420>.

Disponível

em:

<https://www.scielo.br/j/bjft/a/TkMZ8Vr83rBtZMZwMts8VCF/?lang=pt#>. Acesso em: 14 jun. 2023.

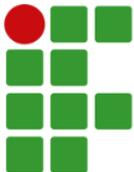
NUNES, Grasiella Moura. **Massas alimentícias sem glúten de farinhas formuladas à base de arroz e feijão**. 2020. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Sergipe, [S. l.], 2020.

RIBEIRO, Taís Helena Santos *et al.* Caracterização físico-química e sensorial de massa fresca sem glúten com adição de farinha de casca de maracujá. **Cienc. Rural**, Food Technology, v. 48, ed. 12, 2018. DOI <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20180508>.

Disponível

em:

<https://www.scielo.br/j/cr/a/KMx5WPBLcv3r8JFSS8sWppJ/?format=html>. Acesso em: 30 maio 2023.



Eixo Temático: Processamento de Alimentos/Agroindústria

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA DA CASCA DO MARACUJÁ AMARELO PARA FINS DE USO ALIMENTÍCIO

Éllyda Thamirys de Lima Pereira, Universidade Federal da Paraíba-UFPB/CCA.

Daniele Silva Ribeiro, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco-UFAPE.

Diego Eduardo da Silva, Universidade Federal da Paraíba-UFPB/CCA.

Adriana Ferreira dos Santos, Universidade Federal da Paraíba-UFPB/CCA.

thamirysellyda@gmail.com

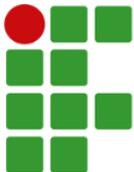
RESUMO

O maracujá amarelo é um fruto de alto impacto de comercialização no país, sua produção e consumo geram grandes quantidades de resíduos agroindustriais, como cascas e sementes, chegando a aproximadamente 54 mil toneladas. A casca do maracujá amarelo, por sua vez, contém vários nutrientes com ação benéfica para o organismo, dentre eles a fibra, principalmente solúveis como a pectina, a produção da farinha da casca do maracujá pode corresponder em sua composição de 60 a 80% de pectina. Tal farinha pode ser utilizada em diversos produtos alimentícios como pães, biscoitos, macarrões, bolos e barras de cereais. O presente trabalho objetivou-se obter uma farinha à base de resíduos do maracujá amarelo e caracterizá-la quanto as suas propriedades físico-químicas e centesimais para contribuir na viabilização de posterior aplicação em diversos produtos alimentícios. Com base nos resultados, a farinha apresentou boas características físico-químicas e centesimais, com considerável teor de fibras e baixo teor de lipídeos, podendo ser utilizada como matéria-prima na elaboração de diversos produtos alimentícios, além de contribuir para a redução de resíduos agroindustriais.

Palavras-chave: *Passiflora edulis f. flavicarpa Deg.*; aproveitamento de resíduos; fibras.

INTRODUÇÃO

O maracujá amarelo, cientificamente conhecido com *Passiflora edulis f. flavicarpa Deg.*, é uma espécie amplamente cultivada no Brasil, caracterizada como uma



fruta tropical que desempenha grande importância na indústria alimentícia e na dieta humana. Este fruto apresenta uma alta versatilidade na formulação de receitas, com o uso da polpa para produção de sucos e doces, bem como a obtenção de óleos essenciais empregados em aromatizantes naturais (COSTA et al., 2019). Sua produção e consumo em massa geram toneladas de resíduos agroindustriais alcançando um total de 54 mil toneladas por ano (BEZERRA et al., 2019). Tais resíduos envolvem quantidades apreciáveis de cascas e sementes e tendo em vista que 52% do peso total do fruto corresponde somente a casca é viável realizar o aproveitamento desse resíduo para contribuição da diminuição do impacto ambiental gerado, possibilitando a elaboração de novos produtos alimentícios, agregando valor aos mesmos por seu conteúdo nutritivo (DOS ANJOS GONÇALVES; MAGALHÃES, 2018).

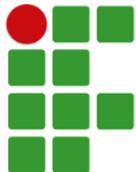
A casca do maracujá amarelo contém vários nutrientes com ação benéfica para o organismo, dentre eles a fibra, principalmente solúveis como a pectina, a farinha produzida à base de cascas de maracujá, pode apresentar teores correspondentes em sua composição de 60 a 80% de pectina. Tal característica pode contribuir para a diminuição do ganho de peso corporal, diminuição da deposição de gordura no fígado, como também uma melhora da tolerância à glicose e sensibilidade à insulina (DE FAVERI et al., 2020).

Dessa forma, muitos estudos têm mostrado a possibilidade de substituir a farinha de trigo por farinha obtidas de subproduto do processamento de frutas em diversos produtos alimentícios como pães, biscoitos, macarrões, bolos e barras de cereais, cujo mercado vem aumentando, principalmente devido à tendência de consumo de alimentos saudáveis com alto teor de fibra e baixo teor de gordura (MATSUURA, 2005).

Diante desse pressuposto, o presente trabalho fundamentou-se em obter uma farinha à base de resíduos do maracujá amarelo e caracterizá-la quanto as suas propriedades físico-químicas e centesimais para contribuir na viabilização de posterior aplicação em diversos produtos alimentícios.

METODOLOGIA

Foram utilizados cerca de 15Kg de cascas do maracujá cedidas pelo Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA). As mesmas foram selecionadas de acordo com seu estado físico, estágio de maturação uniforme e ausência de partes apodrecidas. Em seguida, foram lavadas em água corrente para a remoção das sujidades, submetidas à sanitização com uma solução de hipoclorito de sódio a 200ppm, por 15 minutos e lavadas em água corrente para retirada do excesso de cloro. Posteriormente, as cascas foram



cortadas em pedaços longitudinais uniformes (aproximadamente 1 cm de espessura) e conduzidas à secagem em estufa com circulação de ar a 70°C durante doze horas. Ao término da secagem, as cascas desidratadas foram levadas para o dessecador a fim de serem resfriadas e por fim, trituradas em um liquidificador doméstico, obtendo-se então a farinha com uma granulometria de aproximadamente ≤ 1 mm, a qual foi armazenada em um recipiente plástico e congelada, em torno de -18°C, a fim de evitar alterações oxidativas, até o momento das análises.

As análises físico-químicas e centesimais realizadas foram: atividade de água, sólido solúveis totais, acidez total titulável, pH, umidade, cinzas, extrato etéreo, proteína, carboidrato e fibra bruta total. Todas as análises foram realizadas seguindo os procedimentos descritos por IAL (2008) e os resultados obtidos foram analisados por meio dos cálculos da análise de variância (ANOVA) e aplicação do teste de Tukey, onde foi adotado o nível de significância de 5% ($p < 0,05$), utilizando o programa Minitab 17.

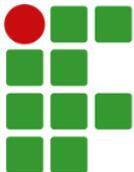
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1, é possível observar os resultados obtidos nas análises de pH, acidez total titulável, sólido solúveis totais, atividade de água, cinzas, extrato etéreo, proteína, carboidrato, fibra bruta total e umidade.

Tabela 1: Parâmetros físico-químicos e centesimais da FCM.,

Parâmetros analisados	Farinha da casca do maracujá - FCM
pH	4,52 ± 0,10
Acidez total titulável (% ac. cítrico)	3,00 ± 0,09
Sólidos solúveis Totais (°Brix)	4,16 ± 0,06
Atividade de água (Aw)	0,33 ± 0,02
Cinzas	7,98 ± 0,25
Extrato etéreo	1,62 ± 0,06
Proteína	10,63 ± 0,04
Carboidrato	74,87 ± 0,80
Fibra Bruta Total	48,39 ± 0,68
Umidade	4,73 ± 0,43

Avaliando os resultados obtidos para os parâmetros físico-químicos e centesimais da FCM (Tabela 1), notou-se que o valor de pH (4,52) e acidez total titulável (3,00% de

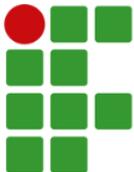


ácido cítrico) encontrados, faz-se a farinha da casca do maracujá amarelo ser considerada um produto ácido, apresentando uma menor probabilidade ao ataque microbiano, pelo fato de que meio ácido é considerado um agente na conservação de alimentos. Valores similares ao pH foram encontrados por Rybka et al., (2018) que produziram farinha das cascas de diferentes tipos de manga e reportaram valores de pH entre 4,21 e 4,31, para as diferentes variedades. Em relação a acidez total titulável Macêdo et al., (2019) ao desenvolver a farinha do albedo do maracujá amarelo obteve um teor de acidez titulável que correspondeu a 2,6%, valor este próximo ao encontrado no presente trabalho.

Quanto ao teor de Sólidos Solúveis Totais (SST), encontrou-se um valor de 4,16, esse valor mostra que a farinha possui quantidade significativa de SST, os quais são compostos basicamente por açúcares, que variam de acordo com a espécie, a cultivar, o estágio de maturação e o clima. Sulino et al., (2011) apresentou resultado de sólidos solúveis em seu trabalho de 2,10 °Brix para a farinha do maracujá, sendo este resultado inferior ao encontrado neste trabalho. Com relação à atividade de água (A_w), a FCM apresentou o valor de 0,33, dessa forma é possível afirmar que esta farinha pode ser considerada um produto microbiologicamente seguro e estável, uma vez que, Ribeiro e Seravalli (2004), relatam que o limite mínimo capaz que impossibilita o desenvolvimento microbiano de fungos, bactérias e leveduras é de 0,60. O valor de atividade de água encontrado nesse estudo foi igual ao achado por Freire et al. (2015), que determinaram o PH e atividade de água em farinha de casca de maracujá amarelo e obtiveram um A_w de 0,33.

O valor de cinzas encontrado foi de 7,98% (Tabela 1), este resultado demonstra a elevada concentração de minerais presentes na FCM, resultado inferior foi obtido por Resende et al. (2019) no resíduo do abacaxi (5,85%), já Jinkings et al., (2020), em seu estudo, ao elaborar a farinha do maracujá amarelo a partir do exocarpo obteve valor similar (6,97%). Em relação ao teor de extrato etéreo o resultado obtido foi 1,62%, o baixo valor de lipídeos verificado torna a FCM satisfatória para a produção de alimentos saudáveis. Chen et al. (2019) também reportaram o mesmo comportamento para o pó da casca da manga, que apresentou baixa concentração de lipídeos (0,9%).

Para o teor de proteína bruta quantificado pode-se observar que a farinha da casca do maracujá apresentou elevado teor com média de 9,75%, indicando ser este resíduo uma fonte proteica e, que quase sempre é descartada ou parcialmente aproveitada. Valor inferior ao encontrado neste trabalho foi apresentado por Oliveira (2015) com resultado em torno de 8%, por Costa (2016) que verificou 7,80% e Moraes (2015).



Ao analisar a fibra bruta total, obteve-se 48,39%, este resultado evidenciou que a farinha da casca do maracujá é uma fonte rica deste nutriente. O alto conteúdo de fibras torna a casca do maracujá, após processada, um resíduo com alto potencial para ser aplicado em formulações de alimentos, visando aumentar o teor de fibras, a fim de promover benefícios à saúde, além de ser uma alternativa ao descarte exagerado de resíduos do processamento nas indústrias de alimentos.

O valor para a FCM encontrado foi próximo ao citado por Costa et al. (2016) que obtiveram 48,92% deste parâmetro em seu estudo. O valor médio encontrado para o teor de carboidrato foi de 74,87%, onde este percentual obtido está associado à quantidade expressiva de fibras que o resíduo contém em sua composição. Souza et al. (2008) reportaram em seu estudo 77,07% para o teor de carboidrato, valor próximo ao encontrado neste trabalho.

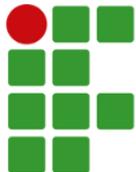
O teor de umidade obtido para a FCM foi de 4,73%. Tal valor está em concordância com a legislação brasileira para farinhas de trigo, por exemplo, que preconiza no máximo 15% de teor de água (BRASIL, 2005). Os limites do conteúdo de umidade são importantes para conservação e a comercialização do produto, visto que acima deste valor há um meio apropriado para alterações microbiológicas, bem como fisiológicas alterando a qualidade geral do alimento. Em seu trabalho, Moraes (2015), utilizou a farinha de casca de maracujá da mesma variedade usada nesse trabalho para fins de panificação, assim, encontrou-se um resultado de 4,2% de umidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A farinha da casca do maracujá amarelo apresentou boas características físico-químicas e centesimais, com considerável teor de fibras e baixo teor de lipídeos, o que torna a mesma interessante para a incorporação como matéria prima na elaboração de produtos na indústria de alimentos, além de contribuir para a redução de resíduos agroindustriais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005.** Aprova o regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Diário Oficial da União, de 23 de setembro de 2005. BEZERRA, P.Q.M.; MATOS, M.F.R.; RAMOS, I.G.; MAGALHÃES-GUEDES, K.T.; DRUZIAN, J.I.; COSTA, J.A.V.; NUNES, I.L **Innovative functional nanodispersion: Combination of carotenoid from Spirulina and yellow passion fruit albedo.** Food



Chem. 2019 Jul 1;285:397-405. doi: 10.1016/j.foodchem.2019.01.181. Epub 2019 Feb 6. PMID: 30797363.

CARVALHO, M. G. **Barras de cereais com amêndoas de chichá, sapucaia e castanha-do-gurguéia, complementadas com casca de abacaxi.** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

CHEN, Y. et al. **Effects of mango peel powder on starch digestion and quality characteristics of bread.** International Journal of Biological Macromolecules, v. 140, p. 647–652, nov. 2019.

COSTA, B. B. et al. **Uso da farinha da casca do maracujá amarelo (*passiflora edulis f. flavicarpa deg.* - família passifloraceae) na formulação de macarrão caseiro.** Visão Acadêmica, ISSN 1518-8361, v. 19, n. 4, mar. 2019.

COSTA, B. E. et al. **Elaboração e análise sensorial de barras de cereais com farinha da casca do maracujá.** Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.18, n.3, p.243-254, 2016.

DE FAVERI, A.; DE FAVERI, R.; BROERING, M. F.; BOUSFIELD, I. T.; GOSS, M. J.; MULLER, S. P.; SANTIN, J. R. **Effects of passion fruit peel flour (*Passiflora edulis f. flavicarpa O. Deg.*) in cafeteria diet-induced metabolic disorders.** *Journal of ethnopharmacology*, 250, 112482, 2020.

DOS ANJOS GONÇALVES, L. D.; MAGALHÃES, G. L. **Hambúrguer bovino com substituição da gordura por farinha da casca de maracujá.** Revista Verde - ISSN 1981-8203 - (Pombal - PB) v. 13, n.4, p.489-493, out.-dez. 2018.

FERREIRA, M. F. P.; PENA, R. S. **Estudo da secagem da casca do maracujá amarelo.** Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.12, n.1, p.15-28, 2010.

FREIRE et al. **Determinação de ph e atividade de água em farinha de casca de maracujá amarelo (*Passiflora Edulis f. Flavicarpa*).** 5º Simpósio de Segurança alimentar. Bento Gonçalves – RS, 26 a 29 de maio de 2015. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/gerenciador/painel/trabalhosversaofinal/SAL183.pdf>. Acesso em: 06 out. de 2023.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** Versão eletrônica. São Paulo, 2008, 1020p.

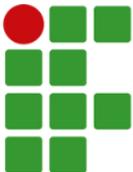
JINKINGS, L. M.; GONÇALVES, I. S.; DA SILVA, A. D. S. S. **Elaboração da farinha de *Passiflora edulis Sims* (Maracujá amarelo) a partir do exocarpo e o estudo da composição centesimal.** Revista Arquivos Científicos (IMMES), 3(2), 52-58, 2020.

MACÊDO, J. C. B.; BEZERRA, K. C. B.; LANDIM, L. A. D. S. R. **Desenvolvimento da farinha do albedo do maracujá amarelo.** Nutrição Brasil, 18(3), 151-156, 2019.

MATSUURA, F. C. A. U. **Estudo do albedo do maracujá e de seu aproveitamento em barras de cereais.** 2005. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos)- Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP, Campinas, 2005.

MORENO, J. D. S. S. **Obtenção, caracterização e aplicação de farinha de resíduos de frutas em cookies.** 81 f (Doctoral dissertation, Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga/Bahia), 2016.

MORAES, F. F.; SERAVALLI, E. A. G. **Utilização da farinha de casca de maracujá (*Passiflora Edulis F. Flavicarpa*) na fabricação de pão de forma.** 2015. Disponível em: <https://maua.br/files/032015/utilizacao-da-farinha-de-casca-de-maracuja-passiflora-edulis-f.flavicarpa-na-fabricacao-de-pao-de-forma.pdf>. Acesso em: 06 out. de 2023.



OLIVEIRA, C. F. et al. **5º Simpósio de Segurança Alimentar**. Bento Gonçalves, RS, 26 a 29 maio de 2015. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/gerenciador/painel/trabalhosversaofinal/SAM272.pdf>> . Acesso em: 06 out. 2023.

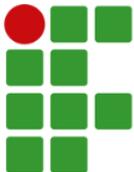
RESENDE, L. M.; FRANCA, A. S.; OLIVEIRA, L. S. **Buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.) fruit by-products flours: Evaluation as source of dietary fibers and natural antioxidants**. Food Chemistry, v. 270, n. December 2017, p. 53–60, 2019.

RIBEIRO, E. P., SERAVALLI, E. A. G. **Química de alimentos**. São Paulo: Edgard Blücler, Instituto Mauá de Tecnologia, 184 p, 2004.

RYBKA, A. C. P.; LIMA, A. DE SO.; NASSUR, R. DE C. M. R. **Caracterização da farinha da casca de diferentes cultivares de manga**. Enciclopédia Biosfera, v. 15, n. 27, p. 12–21, 2018.

SOUZA, M.M. et al., **Cytogenetic studies in some species of *Passiflora* L. (*Passifloraceae*): a review emphasizing Brazilian species**. Brazilian Archives of Biology and Technology, v.51, n.2, p. 247-258, 2008.

SULINO et al. **Farinha de Maracujá: Caracterização da qualidade Físico química para uso como ingrediente funcional**. Revista Caderno Verde, v. 1 n. 1, 2011.



Eixo Temático: Processamento de Alimentos/Agroindústria

PROCESSAMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE DOCE DE LEITE COM MEDULA DO CAULE DO MAMOEIRO

Maria Clara Carlos LIMA, Instituto Federal do Maranhão - Campus Caxias, Joyce Bitencourt Athayde LOPES (orientadora), Instituto Federal do Maranhão - Campus Caxias, Paulo Rogério Freitas Córdova PIAUILINO, Instituto Federal do Maranhão - Campus Caxias.

m.clara@acad.ifma.edu.br

RESUMO

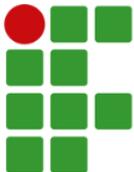
As informações acerca das Plantas alimentícias não convencionais (PANC) e o uso podem enriquecer receitas atribuindo uma maior qualidade sensorial e química ao alimento. Com isso, o objetivo do presente trabalho foi elaborar um doce de leite adicionado da medula do caule do mamoeiro e analisar sua aceitabilidade. O doce foi produzido e submetido a análise sensorial através de escala hedônica que avaliou critérios de cor, aroma, consistência, sabor, e aceitação global do 1 (desgostei muitíssimo) ao 9 (gostei muitíssimo) e análise de intenção de compra que avaliou do 1 (certamente não compraria) ao 5 (certamente compraria). Os resultados demonstraram uma boa aceitação do doce com a média de intenção de compra próxima do “certamente compraria” e, assim também, com a média dos outros critérios que ficaram entre o “gostei moderadamente” e o “gostei muito”. Dessa forma, o doce apresentou-se como um alimento bem aceito e, portanto, serve como uma alternativa de uso da PANC utilizada.

Palavras-chave: Análise sensorial; doce de leite; medula do mamoeiro; PANC.

INTRODUÇÃO

O doce de leite consiste no “produto, com ou sem adição de outras substâncias alimentícias, obtido por concentração e ação do calor a pressão normal ou reduzida do leite ou leite reconstituído, com ou sem adição de sólidos de origem láctea e/ou creme adicionado de sacarose (parcialmente substituída ou não por monossacarídeos e/ou outros dissacarídeos) (BRASIL., 1997). O seu consumo faz parte, tradicionalmente, da cultura do Brasil (PASTINA., 2022).

As plantas alimentícias não convencionais (PANC), são partes de plantas não convencionais ou partes não convencionais de plantas convencionais que podem ser



utilizadas na alimentação, mas que são negligenciadas pelo ser humano (Kinupp e Lorenzi, 2014). Um exemplo de PANC é o muito conhecido, mamoeiro (*Carica papaya*), que possui quatro partes comestíveis não convencionais, os frutos imaturos, as flores masculinas, as sementes maduras e o medula de seu caule (KINUPP; LORENZI., 2014).

Um maior conhecimento sobre as PANC pode favorecer o uso dessas plantas no dia a dia por possibilitar a identificação das funções que elas desempenham e, conseqüentemente, o reconhecimento das mesmas podendo contribuir para sua apreciação (Chaves, 2016). Há uma escassez de estudos a respeito da medula do mamoeiro, porém, o cerne do caule de Jaracatiá (*Jaracatia spinosa*) da família *Caricaceae*, a mesma do mamoeiro, também pode ser utilizado para enriquecer a alimentação por ser rico em fibras e aminoácidos essenciais (AGUIAR *et al.*, 2012; BARBOSA *et al.*, 2021).

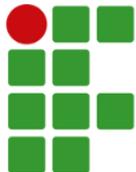
Um levantamento realizado por Passos (2023) sobre PANC no estado do Maranhão apontou que as flores, a medula e o fruto verde do mamoeiro podem ser utilizados para produção de alimentos refogados, cozidos e também para doces.

O objetivo do trabalho consiste em produzir um doce de leite adicionado da medula do caule do mamoeiro (*Carica papaya*), atribuindo uso e reconhecimento a essa PANC e enriquecendo o doce de leite, e analisar sensorialmente a aceitação e intenção de compra do doce produzido.

METODOLOGIA

A produção do doce de leite foi realizada com o leite sendo submetido à alta temperatura e, posteriormente, adicionado de açúcar, bicarbonato de sódio e da medula do caule do mamoeiro, previamente higienizada, fracionada e ralada. Por fim, mexeu-se até atingir o ponto.

Para a análise sensorial obteve-se resultados de 51 participantes e utilizou-se uma ficha com uma escala de (1) desgostei muitíssimo a (9) gostei muitíssimo que avaliava as características de cor, aroma, consistência, sabor e aceitação global. A segunda escala da análise sensorial analisava a intenção de compra dos avaliadores e variava de (1) certamente não compraria a (5) certamente compraria.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das escalas utilizadas na análise sensorial estão dispostos na tabela 01 quanto aos critérios de cor, aroma, consistência, sabor, impressão global e intenção de compra.

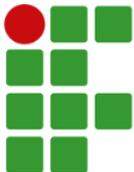
Tabela 01 - Resultados da análise sensorial

Critérios	Média dos resultados
Cor	7,98±1,21
Aroma	8,06±1,21
Consistência	7,92±1,04
Sabor	8,6±0,5
Impressão global	8,26±1,07
Intenção de compra	4,63±0,44

Fonte: autoral

Na análise foram obtidos 11 comentários, desses comentários 72,73% foram positivos, porém, houveram comentários (27,27%) com alguma crítica, sendo eles, que o doce ficou mole, que deveria ficar mais homogêneo e que deveria ser mais doce, tais fatos se justificam pela grande quantidade de medula acrescida ao doce, o que provocou a antecipação da finalização do processamento, isso ocasionou em um doce menos caramelizado e conseqüentemente, mais claro, menos doce e firme em grande medida devido a medula adicionada. Apesar disso, a análise sensorial demonstrou uma alta aceitabilidade do produto como demonstrado na Tabela 01. Assim como observado nos dados obtidos com a escala hedônica, os resultados da avaliação de intenção de compra demonstraram uma grande aprovação.

As médias obtidas com a escala hedônica apresentaram semelhança aos resultados obtidos por Lima, Barp e Camargo (2014) para doce de leite com pau de mamão que variou entre “gostei moderadamente” e “gostei muito”.

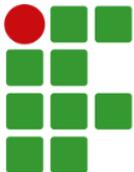


CONCLUSÃO

Com base no exposto, constatou-se que o acréscimo da medula do mamoeiro agregou positivamente quanto ao sabor do doce de leite e pode ser utilizado como uma opção de compra com alta aceitação se comercializado, o que significa uma viabilidade da popularização do uso dessa PANC e aproveitamento atribuindo um uso para a mesma.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L. F. et al. A Caracterização bioquímica da composição do cerne de Jaracatiá (*Jaracatia spinosa*). **Acta Iguazu**, v. 1, n. 4, p. 65-71, 2012.
- BARBOSA, Heloisa Dias et al. Composição química e potencial antioxidante de *Jaracatia spinosa* e *Vasconcellea quercifolia* A. St-Hil e o uso na alimentação: uma breve revisão. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, p. e54810313709-e54810313709, 2021.
- BRASIL. **Portaria MAPA n 354**, de 4 de setembro de 1997. Estabelece a identidade e os requisitos mínimos de qualidade que deverá cumprir o doce de leite destinado ao consumo humano. Diário oficial da união. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=08/09/1997&jornal=1&pagina=37&totalArquivos=160>. Acesso em: 30 out. 2023.
- CHAVES, Mariane Sousa. Plantas alimentícias não convencionais em comunidades ribeirinhas na Amazônia. 2016.
- KINUPP, Valdely Ferreira; LORENZI, Harri. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil. **Nova Odessa: Instituto Plantarum**, 2014.
- LIMA, A.I.S; BARP, M; CAMARGO, U.B. Caracterização físico-química e perfil sensorial de doce de leite com guariroba (*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.). Orientadora: Dra. Maria Célia Lopes Torres. 2014. 43f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Engenharia de alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/72/o/CARACTERIZA%C3%87%C3%83O_F%C3%8DSICO-QU%C3%8DMICA_E_PERFIL_SENSORIAL_DE_DOCE_DE_LEITE_COM_GUARIROBA_%28Syagrus_oleracea_%28Mart.%29_Becc.%29.pdf. Acesso em: 30 out. 2023.
- PASSOS, Mahedy Araujo Bastos. PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANC) NO ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL. **REVISTA FOCO**, v. 16, n. 3, p. e1380-e1380, 2023.
- PASTINA, Larissa Martins Ferreira. Tecnologia e processamento do doce de leite pastoso. Orientador: Dr. Marco Antônio Pereira da Silva. 2022. 36 f. Trabalho de conclusão de curso (TCC) - Engenharia de alimentos, Instituto Federal Goiano, campus Rio Verde, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/2771/1/Trabalho%20de%20curso%20-%20Larissa%20M%20F%20Pastina.pdf>. Acesso em: 30 out. 2023.



Eixo Temático: Processamento de Alimentos/Agroindústria

DOÇURA E ACIDEZ: PROCESSAMENTO ARTESANAL DE VINAGRE DE MAÇÃ E ELABORAÇÃO DE PICLES DE PEPINO

Leticia Solano Franquilino da Silva¹, Hudson Paulo Silva, Francinalva Cordeiro de Sousa²,

¹, Instituto Federal de Pernambuco, ²Campus Barreiros Instituto Federal de Pernambuco, Campus Vitória de Santo Antão

e-mail: leticiasolano1577@gmail.com

RESUMO

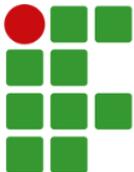
O processamento de vinagre de maçã e pepino em conserva é uma prática antiga que envolve técnicas de fermentação e preservação para elaborar produtos estáveis e saborosos. Para a elaboração dos produtos, utilizou-se matéria-prima fresca, adquiridas no comércio local da cidade de Barreiros. O objetivo do presente estudo foi concentrar, as atividades na produção de vinagre de maçã e picles de pepino, explorando as etapas essenciais de fabricação e os padrões de qualidade associados a esses produtos. Além dos ingredientes e materiais utilizados no processamento, é importante seguir as técnicas adequadas de higienização e sanitização durante o processo de produção para garantir a segurança e a qualidade do produto resultante.

Palavras-chave: Fermentação láctica; derivados lácteos, processamento.

INTRODUÇÃO

A fermentação acética consiste, basicamente, na transformação do etanol (álcool etílico) em ácido acético por meio de bactérias acéticas. O vinagre é utilizado no mundo inteiro como condimento e conservante de alimentos. Além disso, é considerado um complemento indispensável à alimentação Humana, pela ação nutritiva e bio regulatória e também é utilizado para conservar vegetais e outras substâncias, atribuindo-lhes gosto agradável, era utilizado no passado como desinfetante, e medicamento, na cura de feridas e úlceras, devido a sua propriedade desinfetante e anti-inflamatória.

O vinagre de maçã possui uma atividade bacteriana e fungicida que desempenha um papel importante na manutenção da flora intestinal. Além disso, ele contém dezenas de vitaminas, minerais, aminoácidos, enzimas e outros nutrientes importantes para a saúde como a pectina, que por ser uma fibra solúvel facilita a digestão das gorduras e proteínas.



Já os picles são feitos apenas com pepinos, mas muita gente chama de picles uma seleção de legumes variados em conserva. É um dos ingredientes favoritos para compor sanduíches, bem como é uma opção saudável e de baixa caloria. Geralmente é consumido cru em forma de salada, possui baixa quantidade de calorias, possui boa quantidade de fibras, sendo importante para o sistema digestório e nutritivo, possui uma boa fonte de potássio e também apresenta uma quantidade pequena de vitamina A e C, apresenta sabor suave, fácil digestibilidade, rica em fibras e pobre em calorias. Desta forma, o objetivo deste trabalho descrever e acompanhar o processamento de vinagre de maçã e picles de pepino para conclusão do ensino médio.

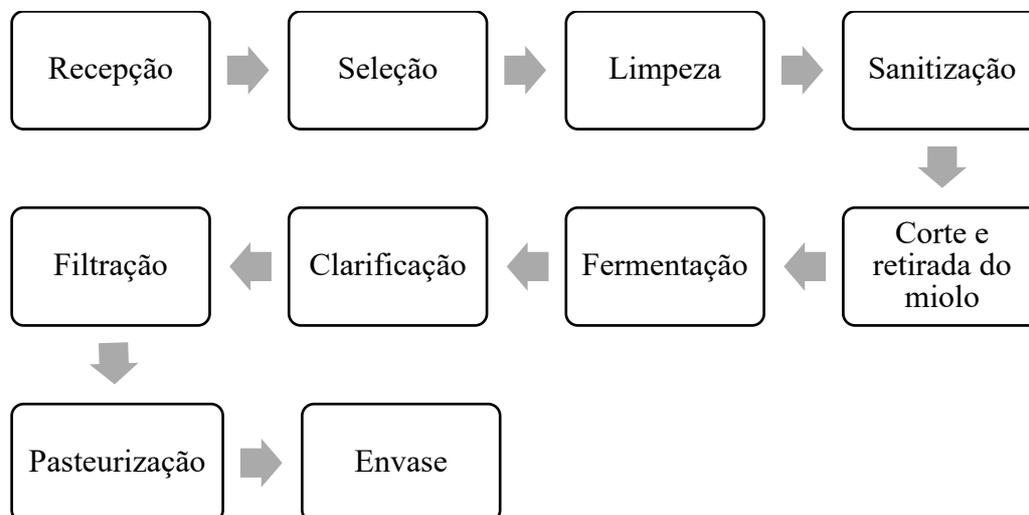
METODOLOGIA

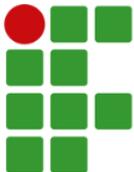
Os experimentos foram realizados no Laboratório de Frutas e hortaliças do Instituto Federal de Pernambuco, campus de Barreiros, localizado na Fazenda Sapé, s/n, na Zona Rural, Barreiros – PE, no período de 12/04/2021 a 17/05/2021,

A matéria-prima utilizada no processo de fermentação acética para produção de vinagre de maçã e picles de pepino, foi obtida no supermercado da cidade de Barreiros – PE e conduzidas ao laboratório para higienização em solução de hipoclorito de sódio a 50 ppm, durante 15 minutos e enxaguados em água corrente, para posterior processamento.

Processamento do vinagre de maçã

O processamento do vinagre de maçã, foi realizado de acordo com o fluxograma abaixo (Figura 1).





Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Para a produção do vinagre de maçã (Figura 2) utilizou-se para cada recipiente de vidro, 1kg de maçã com aproximadamente 1.300 mL de água e 160g de açúcar. Em seguida o recipiente foi coberto com papel filtro, cujo tempo de fermentação ocorreu aproximadamente entre 15 e 20 dias, sendo a fermentação finalizada quando alcançou o teor de acidez esperado.

Figura 2. Processamento do vinagre de maçã



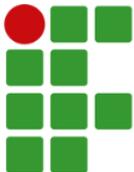
Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Assim, ao longo do processo de produção do vinagre, foi realizado a análise de pH. Durante o processo de produção artesanal do vinagre houve queda de pH de 5,2 para 2,9. A homogeneização do material era realizada pela agitação do recipiente, para evitar o crescimento de fungos indesejáveis e estimular a atividade microbiana.

Decorrido o tempo de fermentação, com todos os utensílios devidamente higienizados, transferiu-se o vinagre para uma garrafa de vidro com ajuda de suporte universal e funil. Em seguida as garrafas foram tampadas e embrulhadas com papel alumínio.

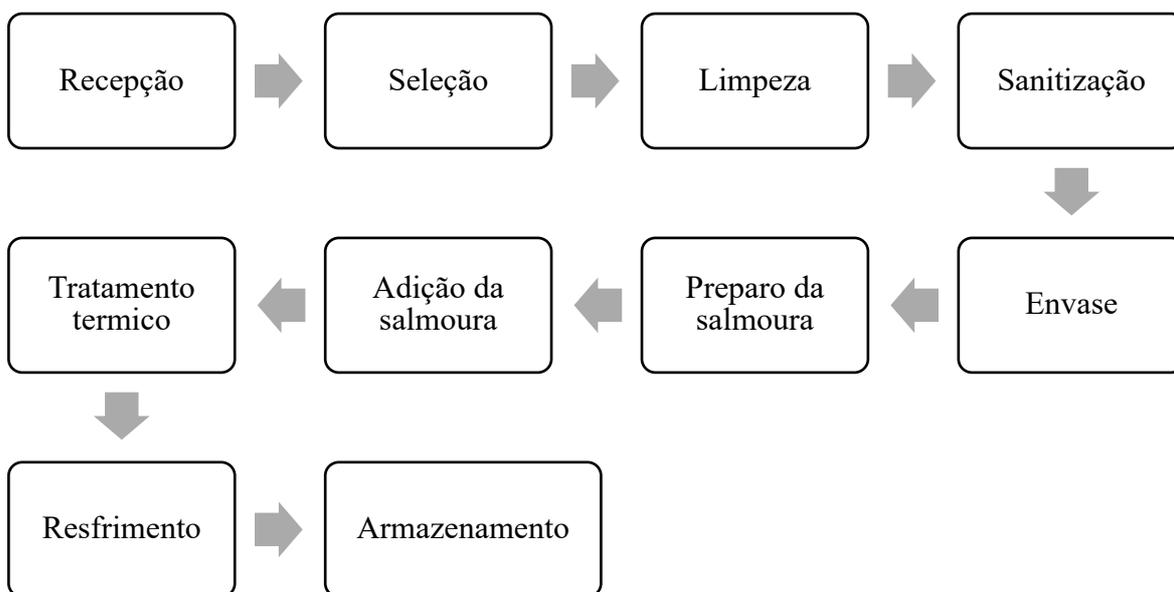
É possível encontrar diversos estudos sobre o processamento de vinagre, utilizando frutas e cereais. Liu et al. (2020) estudou a produção de vinagre de banking (vinagre de cereais, envelhecido com coloração preta); Barbosa et al. (2020) avaliando o vinagre de manga; Fischer et al. (2017) analisou o rendimento da acidez em vinagre de maçã; Yalçın et al. (2020) estudaram vinagres de frutas orgânicas; Joshi et al. (2019) estudaram a produção de vinagre de maçã.

Processamento dos pickles de pepino



Na Figura 3 estão apresentadas as etapas efetuadas no processamento de pepinos em conserva. Inicialmente foi feita a seleção para a eliminação de produtos sem uniformidade e com defeitos, depois de selecionados os mesmos foram sanitizados com solução 200 ppm de cloro durante 10 minutos para desinfecção.

Figura 3: Fluxograma do processamento de pepino em conserva/picles



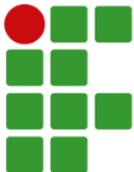
Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Após o processo de higienização e limpeza da matéria-prima e utensílios, foi realizado o corte dos pepinos em rodela finas e o seu envase em potes de vidro previamente desinfetados, conforme apresenta a Figura 4.

Figura 4. Envase dos pepinos para conserva/picles



Fonte: Dados da pesquisa (2021)



A salmoura foi preparada a partir da mistura de 500mL de vinagre de álcool, 500mL de água, 5g de sal refinado e 50g de açúcar. Todos esses ingredientes foram medidos em proveta de 1000ml, em seguida adicionados em utensílio de metal e levados a aquecimento até ferver. Após os 10 minutos de fervura desligou-se o fogo.

Finalizando sua elaboração o produto foi acondicionado em recipientes de vidro previamente esterilizados, onde primeiro se colocou o pepino, e em seguida adicionou-se a salmoura até que todos os mesmos ficassem imersos na solução. Após o fechamento os potes, contendo os pepinos passaram pelo processo de tratamento térmico, na qual as tampas não foram totalmente vedadas, para não ocorrer o risco de os recipientes racharem por causa da pressão interna.

Os potes contendo os pepinos em conserva, foram armazenados em temperatura ambiente por aproximadamente duas semanas, até o momento do consumo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

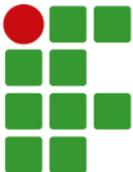
Através do processo de fermentação acética obteve-se dois produtos sendo os pickles de pepino e o vinagre de maçã, nos quais preocupou-se em realizar os procedimentos necessários para obtenção de um produto de qualidade e maior vida de prateleira.

Existe a concordância que na execução de todas as etapas deve-se observar a garantia de obtenção de produtos adequados para consumo do alimento, sem alterações físicas e microbiológicas durante todo o prazo de validade. Observou-se que a utilização do processamento de conservas a partir de pepinos e vinagre de maçã é uma maneira de conservação de hortaliças e frutas que pode ser utilizado como fonte de renda para as comunidades rurais e agricultura familiar, onde na sua maioria é formada por mulheres.

REFERÊNCIAS

LIU, A.; PENG, Y.; AO, X. Effects of *Aspergillus niger* biofortification on the microbial community and quality of Baoning vinegar. **Food Science and Technology** (2020), doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109728>.

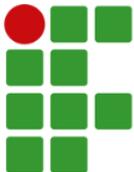
BARBOSA et al. (2020). Obtenção e caracterização de vinagre de manga pelo método de acetificação de Orleans. **Research, Society and Development**, v. 9, n.8, e127985593, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5593>



FISCHER, B., OLIVEIRA, A. S., DE FREITAS FERREIRA, D., MENEZES, C. R., DUARTE, F. A., WAGNER, R., & BARIN, J. S. Rapid microplate, green method for high-throughput evaluation of vinegar acidity using thermal infrared enthalpimetry. **Food chemistry**, v. 215, p. 17-21, 2017.

YALÇIN, O. TEKGÜNDÜZ, C. ÖZTÜRK, M. Investigation of the traditional organic vinegars by UV-VIS spectroscopy and rheology techniques, **Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy** (2020), <https://doi.org/10.1016/j.saa.2020.118987>.

JOSHI, V. K., SHARMA, R., KUMAR, V., & JOSHI, D. Optimization of a process for preparation of base wine for cider vinegar production. Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: **Biological Sciences**, 2019, 89.3: 1007-1016.



Eixo Temático: Processamento de Alimentos/Agroindústria

SOBREMESA INOVADORA COM BASE DE MIX DE OLEAGINOSAS

Mirielle Teixeira Lourenço¹, Vanessa Caroline de Oliveira², Maria José do Amaral e

Paiva², Thais da Silva Araujo¹, Érica Nascif Rufino Vieira⁴

¹Metstranda em Ciências e Tecnologia de alimentos- UFV

²Doutoranda em Ciências e Tecnologia de alimentos- UFV

³Graduanda em Engenharia de Alimentos-UFV

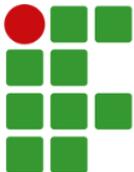
⁴Professor do Departamento de Tecnologia de Alimentos- UFV

mirielle.lourenco@ufv.br

RESUMO

A busca por alternativas alimentares mais saudáveis e sustentáveis tem impulsionado a inovação na indústria de alimentos, especialmente no desenvolvimento de produtos veganos. Dessa forma, o estudo se concentra no desenvolvimento de uma sobremesa vegana a partir do resíduo do extrato vegetal, analisando parâmetros físico-químicos e microbiológicos. A variação na quantidade de resíduo na composição do produto final revelou diferenças notáveis nos resultados. Os parâmetros de pH e acidez titulável mostraram consistência entre as formulações, sugerindo que o resíduo de castanhas não afeta a acidez do produto, fator importante para a aceitação sensorial. Destacou-se uma diferença significativa ($p < 0,05$) no teor de água, com a L2 apresentando a menor média, indicando potencial para uma sobremesa mais consistente e textura diferenciada, possivelmente influenciada pelo tempo de cocção. Os sólidos solúveis totais, são aspectos importantes para a textura e doçura, variaram entre as formulações, com a L1 apresentando a maior concentração, atribuída às diferentes proporções de resíduo. Variações de cor entre as amostras podem atrair consumidores em busca de experiências sensoriais distintas, a L2 se apresentou mais clara e brilhante. Os testes microbiológicos confirmaram a segurança dos produtos. Os resultados são cruciais para melhorar as sobremesas veganas, permitindo ajustes na formulação para atender às preferências dos consumidores. No entanto, novos estudos detalhados são necessários para aprimorar a composição.

Palavras-chave: Sobremesas Veganas; Resíduos Alimentares; Análises Físico-Químicas



INTRODUÇÃO

O aumento de resíduos agrícolas que são descartados em cada ano gera uma preocupação, uma vez que além de problemas ambientais relacionados à essa produção, tem-se um problema de alto custo econômico. Dentre esses resíduos, pode-se destacar o da indústria alimentar de castanhas (COSTA-TRIGO et al., 2019).

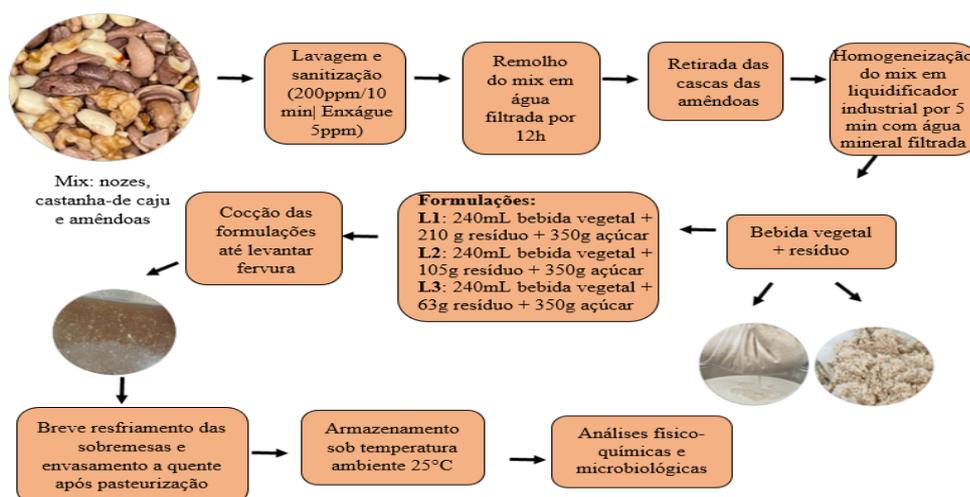
Visto isso, a busca por alternativas alimentares mais saudáveis e sustentáveis tem impulsionado a inovação na indústria de alimentos, especialmente no desenvolvimento de produtos veganos. A utilização de vegetais e resíduos de castanhas tem se destacado como uma abordagem promissora para criar produtos saborosos e ambientalmente conscientes (GINSBERG, 2017; SIEBERTZ et al., 2022).

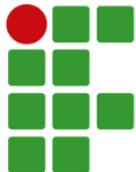
Nesse contexto, o objetivo do estudo foi elaborar uma sobremesa vegana a partir do resíduo do extrato vegetal, e realizar análises dos parâmetros físico-químicos e microbiológico dessas sobremesas na compreensão da qualidade e na possibilidade de aprimoramento o produto. Oferecendo uma visão detalhada sobre as características dessas sobremesas, permitindo insights valiosos para a formulação, identificação de diferenças e potencial otimização, visando atender às demandas crescentes por opções veganas no mercado alimentício.

METODOLOGIA

A Figura 1 apresenta o fluxograma de obtenção e processamento das matérias primas. Os produtos foram obtidos em comércio local de Viçosa/MG.

Figura 1 - Fluxograma de obtenção das matérias primas e processamento da sobremesa.





Determinação das características físico-químicas, vitamina C e cor da sobremesa

As análises de pH, acidez titulável, sólidos solúveis totais e teor de água das sobremesas foram realizadas conforme o protocolo do Instituto Adolfo Lutz (2008) com modificações. A atividade de água (aw) foi medida utilizando o Aqua Lab 4TE. Os parâmetros de cor (L^* , a^* , b^* , Cromo (C) e Hue) foram determinados com um colorímetro portátil Konica Minolta Color Read CR-10.

Análises microbiológicas

Para detectar *Salmonella spp.*, foi utilizado o método de Dal' Molin et al. (2013), pré-enriquecendo 25g da amostra de polpa em 225mL de solução salina peptonada por 24 horas, seguido de enriquecimento em caldo Rappaport e plaqueamento em Agar Salmonella-Shigella com incubação a 37 °C por 48 horas. Tubos com colônias de centro negro foram considerados positivos. O teste de *Escherichia coli* envolveu diluições seriadas e incubação a 35-37 °C por 48 horas. Tubos com turvação e gás foram positivos. A contagem de *fungos filamentosos e leveduras* foi feita em ágar DRBC, incubado a 25 °C por 5 dias (SILVA et al., 2017; RYU, WOLF-HALL, 2015).

Análises estatísticas

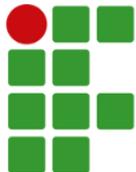
O Delineamento experimental foi Inteiramente Casualizado (DIC) em 3x3. Os dados foram submetidos à análise de variância com comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de significância. Conduziram-se todas as análises estatísticas utilizando-se o software SPEED Stat (2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a caracterização físico-química e cor fornecendo uma visão abrangente das propriedades da sobremesa desenvolvida.

Tabela 1. Características físico-química e cor da sobremesa.

Parâmetr o	L1	L2	L3	P	CV(%)
pH	6,53±0,04 ^a	6,5±0,09 ^a	6,43±0,23 ^a	0,216	0,93
Acidez titulável (%)	0,03±0,00 ^a	0,03±0,00 ^a	0,03±0,00 ^a	0,630	16,97
Teor de água (%)	26,06±0,39 ^a	19,01±0,93 ^b	23,64±4,10 ^{ab}	0,032	10,67



Aw	0,8400±0,01 _a	0,7937±0,03 _a	0,8246±0,06 _a	0,122	2,85	
Sólidos solúveis totais	69,80±0,10 ^a	66,83±0,05 ^c	67,50±0,10 ^b	<0,001	0,13	
Cor	L	30,03±0,5 ^c	40,20±0,10 ^a	30,63±0,20 ^b	<0,001	0,41
	a*	3,66±0,05 ^c	6,56±0,05 ^a	3,93±0,11 ^b	<0,001	1,23
	b*	4,33±0,57 ^b	8,93±0,57 ^a	3,83±0,23 ^c	<0,001	2,48
	C	5,70±0,00 ^b	11,10±0,00 ^a	5,47±5,46 ^b	<0,001	1,62
	Hue	49,93±0,92 ^b	53,76±0,47 ^a	44,1±1,40 ^c	<0,001	2,04

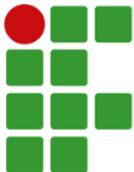
A análise dos dados das formulações L1, L2 e L3 da sobremesa à base de bebida vegetal e resíduo de castanhas oferece insights interessantes sobre a influência da variação na quantidade de resíduo na composição do produto final.

Um dos aspectos notáveis é a consistência dos parâmetros de pH e acidez titulável entre as formulações, não variando entre si estatisticamente a 5% de significância. Isso sugere que a variação na quantidade de resíduo de castanhas não impacta a acidez ou alcalinidade do produto, garantindo uma estabilidade nessas características, o que pode ser crucial para a aceitação sensorial (NGUYET et al., 2021).

Observou-se uma variação expressiva no teor de água, destacando-se a amostra L2 (19,01±0,93^b) com a menor média. Esse resultado sugere a possibilidade de uma sobremesa potencialmente mais consistente e com textura diferenciada em comparação com as demais amostras. É plausível que essa variação tenha sido influenciada pelo tempo de cocção, o qual pode ter contribuído para a concentração dos resíduos, impactando diretamente na quantidade de teor de água presente (KIM et al., 2021; MAJZOBI, GHIASI, FARAHNAKY, 2016).

Os sólidos solúveis totais representam a quantidade de sólidos distribuídos em uma solução. Em sobremesas, especialmente em doces, os sólidos solúveis desempenham um papel fundamental na textura, na doçura e na experiência sensorial percebida pelo consumidor. A formulação L1 (69,8±0,1^a) apresentou maior média de sólidos solúveis totais, se diferindo estatisticamente, indicando uma maior concentração desses componentes na sobremesa. Os valores alterados de sólidos solúveis totais entre as formulações podem ser atribuídos a diferentes proporções de resíduo de castanhas em cada formulação (YIP, 2022; BUGAUD et al., 2016).

Além disso, as variações nas características de cor (L*, a*, b*, C, Hue) destacam que as diferentes amostras possuem distinções visuais notáveis, o que pode atrair consumidores por meio da diversidade estética e sensorial oferecida. Visto isso, a análise da cor revelou que a formulação L2 variou, com uma quantidade de abundância de



dispersão, exibiu valores mais altos nos parâmetros de cor (L^* , a^* , b^* , C, Hue), resultando em uma cor mais clara e brilhante (YIP, 2022; YILDIZ et al., 2015).

A amostra com menor teor de água (L2) e características de cor distintas pode ser um ponto de partida para otimizar a receita, atraindo consumidores em busca de uma textura específica ou de experiências visuais diferenciadas em sobremesas veganas.

Ademais, baseado na regulamentação mais recente, a Instrução Normativa (IN) Nº 161, em vigor desde 1º de julho de 2022, os resultados das análises microbiológicas indicaram uma contagem mínima de fungos filamentosos e fermentos, fatores relevantes na determinação da qualidade e validade do produto. Além disso, os resultados de *Salmonella* e *Escherichia Coli* desses testes foram negativos, o que confirma a ausência desses patógenos nos produtos testados, garantindo assim a segurança e a conformidade com os padrões estabelecidos pela regulamentação vigente.

Esses estágios reafirmam a qualidade e segurança dos produtos, ao mesmo tempo em que evidenciam a eficácia do processo de pasteurização. Isso garante aos consumidores que os produtos estejam em total conformidade com os mais elevados padrões de segurança alimentar, proporcionando confiança quanto à sua integridade e qualidade.

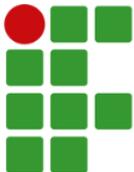
CONCLUSÃO

A investigação das formulações L1, L2 e L3 da sobremesa à base de bebida vegetal e resíduo de mix de oleaginosas revelou informações sobre o impacto da variação na quantidade de resíduo na constituição do produto final. Não apenas isso, mas os resultados indicaram que os produtos desenvolvidos são seguros para consumo humano.

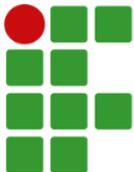
Contudo, para aprimorar ainda mais a composição e compreender completamente a aceitação do produto pelo consumidor, é fundamental realizar novos estudos que incluam análises sensoriais, análises de textura e tempo de cocção. Estas avaliações poderão fornecer insights valiosos sobre aspectos como sabor, textura e preferências, informando os ajustes necessários para aperfeiçoar e atender às expectativas dos potenciais consumidores.

REFERÊNCIAS

BUGAUD, Christophe et al. Optimal and acceptable levels of sweetness, sourness, firmness, mealiness and banana aroma in dessert banana (*Musa sp.*). **Scientia Horticulturae**, v. 211, p. 399-409, 2016.



- COSTA-TRIGO, Iván et al. Valorization of chestnut (*Castanea sativa*) residues: Characterization of different materials and optimization of the acid-hydrolysis of chestnut burrs for the elaboration of culture broths. **Waste Management**, v. 87, p. 472-484, 2019.
- DA SILVA, Jiuliane Martins et al. Non-dairy based desserts: a literature review. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e77691110275-e77691110275, 2020.
- DAL'MOLIN, L. F. C.; CAROLINE, L.; OLIVEIRA, G. G.; MARTINS, S. A.; PINTO, D. M. Avaliação microbiológica e físico-química de produtos minimamente processados comercializados na região de Cuiabá-MT. **Connection line**, vol. 10, p. 131-139, 2013.
- GINSBERG, Caryn. The market for vegetarian foods. **age**, v. 8, p. 18, 2017.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Disponível em: [analisedealimentosial_2008.pdf](#). 493/IV Pg 878 a 879. Acesso em 22 jul. 2023.
- INSTRUÇÃO NORMATIVA - IN Nº 161, de 1º de julho de 2022. Órgão: Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária .2022. Acesso em: 10 de out. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br>.
- KIM, Heesong et al. Desenvolvimento de sobremesas congeladas à base de plantas (sem laticínios) a partir de vários ingredientes veganos funcionais. **한국식품영양과학회 학술대회발표집**, p. 430-430, 2021.
- MAJZOBI, Mahsa; GHIASI, Fatemeh; FARAHNAKY, Asgar. Physicochemical assessment of fresh chilled dairy dessert supplemented with wheat germ. **International journal of food science & technology**, v. 51, n. 1, p. 78-86, 2016.
- NGUYET, Nguyen Thi Minh et al. Evaluation of Textural and Microstructural Properties of Vegan Aquafaba Whipped Cream from Chickpeas. **CET Journal-Chemical Engineering Transactions**, v. 83, 2021.
- SIEBERTZ, Markus et al. Affective explicit and implicit attitudes towards vegetarian and vegan food consumption: The role of mindfulness. **Appetite**, v. 169, p. 105831, 2022.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos**. 2 ed. São Paulo SP: Livraria Varela, 2001.
- YILDIZ, Onder et al. Pasting, textural and sensory characteristics of the kofter, a fruit-based dessert: effect of molasses and water concentration. **International Journal of Food Engineering**, v. 11, n. 3, p. 349-358, 2015.
- YIP, Ning Xuan. Factors affecting the quality of plant based frozen dessert. 2022.



Eixo Temático: Processamento de Alimentos/Agroindústria

NÉCTAR DOURADO: APROVEITAMENTO DO MEL REGIONAL PARA PROCESSAMENTO DE HIDROMEL

Julia de Paula Oliveira Alves¹, Hudson Paulo da Silva¹, Francinalva Cordeiro de Sousa² ¹Instituto Federal de Pernambuco, Campus Barreiros;
²Instituto Federal de Pernambuco, Campus Vitória de Santo Antão
e-mail do autor principal: francinalva.cordeiro@vitoria.ifpe.edu.br

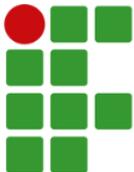
RESUMO

A apicultura é uma atividade econômica importante na cidade de Barreiros, pois atua principalmente no desenvolvimento sustentável e na economia doméstica dos pequenos agricultores. O objetivo do estudo foi produzir e acompanhar a fermentação alcoólica do Hidromel, bebida pouco conhecida e explorada no Brasil, sendo produzida através da fermentação realizada por leveduras, de uma solução diluída de mel e adição de uma quantidade adequada de água. O mel foi adquirido no Instituto Federal de Barreiros e a levedura *Saccharomyces cerevisiae* var. bayanus bem como a *Servomyces* para o desenvolvimento do estudo foi adquirido no comércio local da cidade de Barreiros. Ao final da produção obteve-se um produto considerado hidromel suave, com uma coloração mais translúcida do que o mel, com teor alcoólico de 12,5% e densidade final obtida de 1035.

Palavras-chave: Mel; fermentação; leveduras.

INTRODUÇÃO

A atividade apícola tem se consolidado como boa alternativa para geração de emprego e renda, apresentando o mel da região Nordeste do Brasil uma grande aceitação no mercado, pelo seu diferencial do mel ser proveniente de vegetação nativa (GOMES et al. 2017). Na região de Barreiros a apicultura, tem papel fundamental, pois atua promovendo a igualdade, a inclusão, o desenvolvimento sustentável e a participação na economia doméstica, sobretudo entre as mulheres do assentamento Ximenes. A produção de mel é uma das principais atividades desenvolvidas pelas Agroflores e sem dúvida representa uma alternativa como fonte de renda para muitos agricultores familiares da região.



Considerando a importância da extração do mel para a região da zona da mata de Pernambuco, sobretudo para a região de Barreiros faz-se necessário estudos que incentive a produção do mel com qualidade para que seja usado na produção de diversos outros produtos sem, no entanto, comprometer a saúde do consumidor.

Dentre os inúmeros produtos elaborados pelas abelhas, o mel tem despertado interesse pelos pequenos produtores rurais em busca de aumento na renda familiar. Vale salientar que a partir do mel é possível produzir outros produtos de fácil aceitação pelo consumidor, como é o caso do hidromel. Sendo uma bebida pouco conhecida e explorada no Brasil, o presente trabalho teve como objetivo geral elaborar e descrever o processo de produção do hidromel utilizando cepa *Servomyces*.

METODOLOGIA

As matérias-primas utilizadas para a elaboração de hidromel foram água potável e mel que foram misturados e como aditivo para fermentação foi utilizada a levedura *Saccharomyces Cerevisiae* (var. bayanus) da marca Red Star tipo Pasteur Champagne, por ser largamente utilizada na produção de champagne e hidromel e resistir a altos níveis de teor alcoólico (>16%). O mel utilizado foi fornecido pelo setor de apicultura do campus Barreiros.

A levedura *Saccharomyces Cerevisiae* (var. bayanus) usada no processo de produção e o composto nutritivo *Servomyces* (Figura 2) foram adquiridos no comércio local da cidade de Barreiros. Como o mel é pobre em nutrientes, utilizou-se a *Servomyces* que é um nutriente para levedura que melhora a sedimentação e diminui significativamente o tempo de fermentação.

Na Figura 1, tem-se o fluxograma de processamento do hidromel.

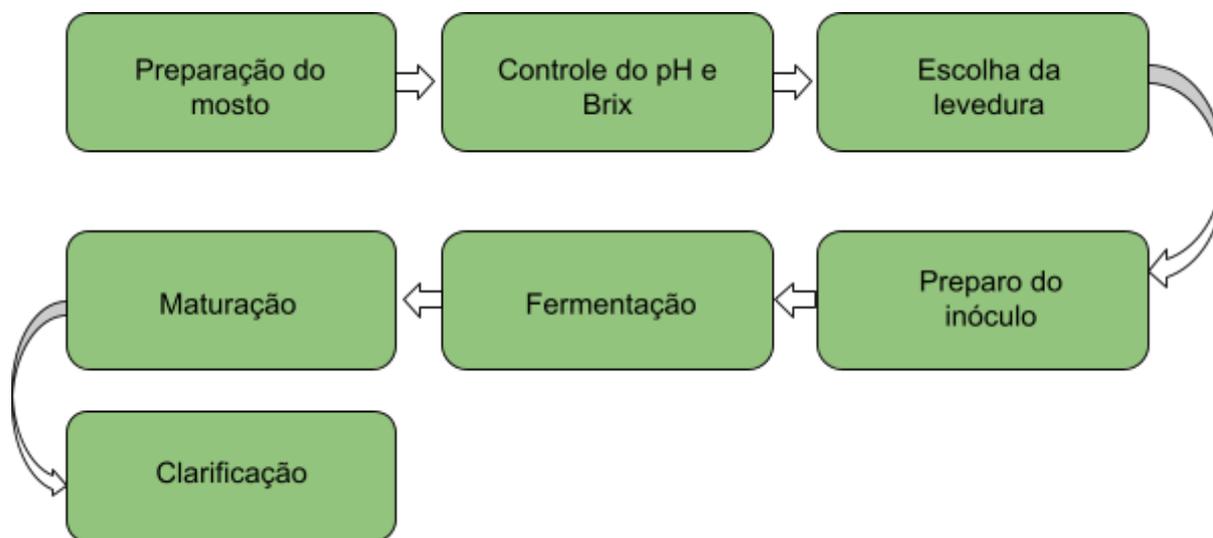
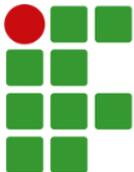


Figura 1 - Fluxograma de processamento do hidromel



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Preparação do mosto para fermentação alcoólica

Em um tacho de aço inoxidável, foi adicionado 2,650 mL de mel de abelha (*Apis melífera*), diluído em 484 mL de água potável, juntamente com a levedura *Sacharomice cerevisae* (var. bayanus). A mistura foi levada ao banho maria (Figura 2), por trinta minutos, até chegar a uma temperatura de aproximadamente 65°C.

Figura 2 – Preparação do mosto



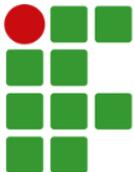
Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Primeiramente determinou-se a quantidade de sólidos solúveis na mistura utilizando um refratômetro de mão de escala de 60 a 90°Brix, onde foi colocada uma gota da mistura, então se observou que a mesma estava em torno 36,5°Brix.

A fermentação foi conduzida em fermentadores de polipropileno (balde fermentador airlock) com volume total de 20 litros, para a liberação dos gases oriundos da fermentação. O sistema foi mantido em anaerobiose. É importante destacar que é essencial os utensílios estarem devidamente higienizados, para livrar a preparação de entrar em contato com bactérias ou outros agentes contaminantes.

A levedura foi diluída em um erlenmeyer de 250 mL enquanto aguardava a temperatura da preparação baixar a 25°C, para então, adicionar a levedura. Após a adição da levedura, o balde fermentador foi lacrado e a cada 48 horas, a preparação era agitada por aproximadamente dois minutos.

Transferência do hidromel para o maturador



Uma das especificidades do hidromel é, o seu envelhecimento em maturador, as quais irão conferir características particulares. O maturador foi higienizado e vedado com uma tampa e fita dupla face, posteriormente a essa operação, adicionamos bicarbonato de sódio, ácido cítrico e água a uma garrafa, ligamos uma torneira a tampa da garrafa a mangueira do maturador, para a retirada do oxigênio, com o oxigênio removido aderimos a uma nova mangueira no maturador e no recipiente contendo o hidromel, realizando a transferência do mesmo até o maturador por um período de aproximadamente vinte dias, para assim realizar o dry rope e obter o produto final.

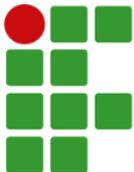
Após alguns dias em anaerobiose, o produto final da preparação do hidromel (Figura 3) estava pronto. A bebida apresentou um aspecto límpido com uma coloração amarela clara, mais translúcida do que o mel, de sabor doce e com um teor alcoólico de 12,5%, e dessa forma apresentou um fator de conversão eficiente durante o processo de fermentação, com a densidade final obtida de 1035 o produto pôde ser classificado como hidromel suave.

Figura 3 - Hidromel



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Gomes et al (2017) ao estudarem sobre a produção e qualidade de mel na Zona da Mata de Pernambuco, concluíram que a apicultura na região é uma atividade predominantemente familiar, que gera renda complementar para a família, e que apesar da aptidão da região para produção de mel, a produção está subestimada, afirmaram ainda que as amostras de méis analisadas dos apiários de produção localizados nas áreas de mangue, mata atlântica, canavieira e vizinho a uma fábrica de refinação



de milho da zona da mata sul de Pernambuco, apresentaram qualidade e estavam de acordo com o estabelecido pela legislação brasileira.

VICINIESCKI; CORDEIRO; OLIVEIRA (2018) analisaram qualitativamente méis comercializados em pequenas propriedades do Sul do Brasil visando a detecção de fraude e concluíram que os méis testados apresentaram resultado negativo no quesito fraude, assegurando que esses produtos do interior do nordeste gaúcho possuem qualidade em relação aos parâmetros avaliados.

Mileski (2016) investigou o processo de fermentação alcoólica do mel, com diferentes cepas de leveduras *Saccharomyces*, para produzir e avaliar o hidromel fresco e maturado. Concluiu que o hidromel pode ser uma alternativa aos pequenos produtores de mel para agregar valor ao produto, pois, os resultados demonstram que é possível produzir esta bebida a partir de processo fermentativo simples e acessível.

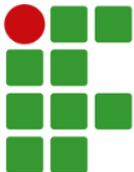
Almeida (2018) acompanhou os parâmetros indicativos de fermentação utilizando *Saccharomyces cerevisiae* e *Saccharomyces boullardii* na produção de hidromel, concluindo que ambas as formulações apresentaram um excelente desempenho fermentativo, promovendo alterações semelhantes nos parâmetros físico-químicos da produção.

Dentre os produtos elaborados a partir do mel de abelha, o hidromel pode ser classificado em seco, licoroso, doce e espumoso, segundo a sua tecnologia de fabrico. Esta produção depende do tempo de fermentação, da quantidade de mel utilizada e da graduação alcoólica resultante da adição de aguardente vínica. Ao contrário das uvas, que contêm fermentos à sua superfície, no mel isso não ocorre com frequência. Por isso, são adicionadas leveduras, para maior segurança e controle na produção de hidromel.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de produção do hidromel, pode ser uma alternativa para agregar valor aos méis produzidos na região, tendo em vista que é um processo simples e que pode ser realizado pelo pequeno produtor rural.

A utilização da levedura *Servomyces* na produção de hidromel caracterizou uma bebida mais doce e com menor teor alcoólico.



REFERÊNCIAS

ALMEIDA, JAQUELINE MILAGRES DE. **Acompanhamento da fermentação na produção de hidromel com utilização de *Saccharomyces cerevisiae* e *Sacchoromysces boullardii***. – Rio Pomba, 2018. x, 35f.: il.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Portaria nº 64, de 23 de abril de 2008**. Anexo III - Regulamento técnico para a fixação dos padrões de identidade e qualidade para hidromel. Publicado no Diário Oficial da União de 24/04/2008.

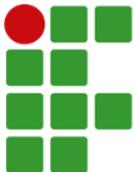
BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto n. 6871, de 04 de julho de 1994**. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 05 jun. 2009.

GOMES, E. V. R. S; MIRANDA, M. E; GOMES, E. N; SOMBRA, D. S; SILVA, J. B. A. Produção e qualidade de mel na Zona da Mata de Pernambuco. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v.14 n.26; p. 539=549, 2017.

MAPA, M. D. A. E. D. A. **REGULAMENTO TÉCNICO PARA A FIXAÇÃO DOS PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE PARA HIDROMEL**. Diário Oficial da União de 24/04/2008 Brasil, 2008.

MILESKI, João Paulo Fernando. Produção e caracterização de hidromel utilizando diferentes cepas de leveduras *Saccharomyces*. 86 f. **Dissertação de Mestrado** (Mestrado Profissional em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2016.

VICINIESCKI, R. P; CORDEIRO, S. G; OLIVEIRA, E. C. Detecção de adulteração e caracterização físico-química de mel de abelha de pequenos produtores do interior gaúcho. **Revista Destaques Acadêmicos**, Lajeado, v. 10, n. 4, 2018.



Eixo Temático: Sistema de Produção de Alimentos

PRODUÇÃO DE ALIMENTOS E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL: ATIVIDADE PRÁTICA DE APROVEITAMENTO INTEGRAL DO ALIMENTO

*Andreza Ribeiro Tavares (SEDUC-PE), Diogo Xavier Lima (SEDUC-PE), Maria
Rafaella da Fonseca Pimentel Mendonça (CODAI-UFRPE)*

andrezartavares@hotmail.com

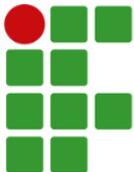
RESUMO

Tendo em vista a importância do tema da educação ambiental na formação dos estudantes do Ensino Médio da rede estadual de Pernambuco, o presente trabalho teve como objetivo a oferta de uma vivência extraclasse aos alunos do segundo ano do ensino médio de uma escola pública localizada na cidade de Recife. Foi realizada uma visita técnica ao Curso Técnico de Alimentos do Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas (CODAI), em que os alunos conheceram e realizaram atividades desempenhadas nesse curso. Foi realizada uma atividade na qual os alunos participaram ativamente na produção de alimentos, utilizando de forma integral os seus ingredientes principais. O intuito dessa atividade foi despertar o interesse dos estudantes sob o cuidado pelo alimento e pelo meio ambiente. A atividade realizada foi bem aceita pelos estudantes que se mostraram entusiasmados com a proposta abordada e pelo método de aprendizagem interativa. Ressalta-se que esse tipo de experiência prática transforma o conhecimento em ação.

Palavras-chave: educação ambiental; meio ambiente; uso integral dos alimentos; vivência extraclasse.

INTRODUÇÃO

A temática sobre Meio Ambiente encontra-se inserida de forma transversal no currículo do Novo Ensino Médio do Estado de Pernambuco de acordo com a trilha *Sociedade e Meio Ambiente* (PERNAMBUCO, 2023). Sendo esse tema pertinente por ter grande relevância socioambiental em todos os níveis escolares, os estudantes do segundo ano do Ensino Médio da Escola de Referência em Ensino Fundamental e Médio (EREFEM) Senador Novaes Filho tem na grade curricular dessa trilha a disciplina Produção de Alimentos e Conservação Ambiental, que visa promover e sensibilizar nos estudantes atividades práticas sobre a conservação de recursos naturais e a eficiência na produção dos alimentos.



Diante disso, buscou-se, juntamente com os alunos, atividades que envolvessem o diálogo com uma outra disciplina da trilha mencionada, denominada Tratamento de Resíduos Orgânicos, em que culminou em uma visita técnica ao Curso Técnico de Alimentos do Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas (CODAI) para uma vivência extraclasse sobre o reaproveitamento integral dos alimentos e salientando a geração de resíduos orgânicos.

METODOLOGIA

Antes da visita técnica ao CODAI, foram ministradas aulas expositivas com temas geradores de conhecimentos sobre a produção de alimentos dentro de um contexto de práticas agrícolas sustentáveis desde o manejo do solo até a obtenção do alimento, perpassando pela preservação ambiental dos recursos naturais e sobre os resíduos orgânicos.

Nas aulas expositivas foram utilizados recursos audiovisuais como slides, exibição dos documentários *Veneno Está na Mesa* (2011) e *Cowspiracy* (2014), além da criação de uma composteira artesanal utilizando materiais recicláveis para a sua confecção. Essas atividades foram realizadas em grupos e serviram como preparação para a vivência extraclasse no Curso Técnico em Alimentos.

Foi agendada a visita ao CODAI, no *campus* Tiúma localizado no município de São Lourença da Mata, com a professora ministrante da aula prática, Rafella, para uma inserção de aprendizado no que diz respeito à obtenção de comida como o aproveitamento do insumo na sua integralidade, proporcionando uma baixa produção de resíduos.

Assim, a aula no CODAI teve como objetivo o preparo de dois pratos, sendo um doce e um salgado, um bolo de banana e coxinhas de batata doce, respectivamente. Foi enfatizado, também, durante a aula, os valores nutricionais dos ingredientes principais, a banana e a batata doce, que tiveram a sua utilização de forma integral com o uso, inclusive, da casca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos participaram de forma ativa da preparação desde a higienização (Figura 1) dos alimentos até a finalização dos pratos, em que ficou notório o entusiasmo diante de novos conhecimentos adquiridos e reforçando os já vistos em sala de aula.

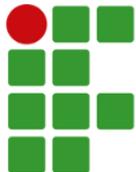


Figura 1. Higienização dos alimentos feita pelos alunos.

Na Figura 2, observa-se a efetiva participação dos estudantes conforme a orientação da professora Rafaella sobre a atividade prática expondo a importância nutricional dos alimentos utilizados e a geração do mínimo de resíduos.



Figura 2. Participação dos alunos na aula prática.

A Figura 3 exibe a finalização da atividade com a produção dos alimentos realizada pelos estudantes com o auxílio da professora do CODAI.

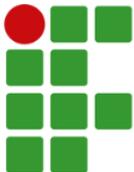


Figura 3. Alimentos produzidos pelos estudantes.

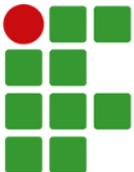
A aula prática desperta um grande interesse e provoca a ação nos estudantes fazendo com que estes atuem como atores de sua própria aprendizagem. De acordo com ALMEIDA *et al* (2019), buscou-se proporcionar um ambiente mais interativo entre os estudantes diante de uma experiência extraclasse tornando mais significativo o processo de aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vivência prática torna o aprendizado mais significativo em que os alunos apontaram a sua satisfação em participar da experiência extraclasse sobre a produção de alimentos resultando em um processo de ensino-aprendizagem mais relevante.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Érica Freitas *et al*. Cinema e biologia: a utilização de filmes no ensino de invertebrados. **REnBio - Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, ISSN: 1982 -1867 -vol. 12, n. 1, p. 3-21, 2019. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/174/39>. Acesso em 28 outubro 2023.
- COWSPIRACY: The Sustainability Secret. Direção: Kip Andersen e Keegan Kuhn. 2014: 1 vídeo (88 min.). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=lwQhmm2FLc8>. Acesso em: 10 agosto 2023.
- O VENENO ESTÁ NA MESA. Direção: Silvio Tendler. 2011: 1 vídeo (50 min.). Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=8RVAgD44AGg>. Acesso em: 10 agosto 2023.
- PERNAMBUCO. **Portifólio trilha: meio ambiente e sociedade**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Pernambuco: Secretaria de Educação e Esportes. Disponível em:

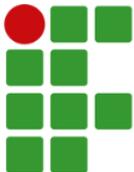


III Congresso Nacional de Alimentos e Agropecuária

Online, 08 a 10 de novembro de 2023



Portfolio_Trilha_Meio_Ambiente_e_Sociedade.pdf (educacao.pe.gov.br). Acesso em 27 outubro 2023.



Eixo Temático: Sistema de produção de alimentos

**CRESCIMENTO ALOMÉTRICO DOS CORTES DA CARÇA DE
CORDEIROS ALIMENTADOS COM EXTRATO PIPERIDÍNICO DE
ALGAROBA**

*Raone Santos Tavares (Doutorando - Universidade Estadual Do Sudoeste Da Bahia),;
Cristiane Leal Dos Santos Cruz (Orientadora - Universidade Estadual Do Sudoeste Da
Bahia);Janinne Odara Nascimento Campos (Graduanda - Universidade Estadual Do
Sudoeste Da Bahia); Matheus Rodrigues de Souza (Mestrando - Universidade Federal
do Vale do São Francisco); Luana Candelaria Ramos (Zootecnista - Universidade
Federal do Vale do São Francisco)*

e-mail do autor principal:raonetavares@gmail.com

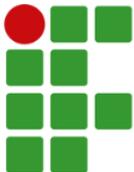
RESUMO

Para determinar o ponto ótimo econômico de abate é necessário o conhecimento acerca dos processos de crescimento e desenvolvimento dos animais, que sofrem influência, entre outros fatores, da alimentação e da idade. Esse crescimento apresenta características alométricas, ou seja, os tecidos crescem a diferentes taxas, que são modificadas de acordo com a idade. Objetivou-se determinar os coeficientes de alometria dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com dieta contendo extrato piperidínico de algaroba. O experimento foi conduzido na Unidade Experimental de Caprinos e Ovinos-UECO, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Itapetinga/BA. Foram utilizados 48 (quarenta e oito) cordeiros machos, não castrados, da raça Santa Inês, com peso corporal médio inicial de ± 15 kg e idade de 60 dias. Os animais foram distribuídos em quatro grupos com 12 animais. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 2x4, com duas dietas e quatro idades de abate (90, 120, 150 e 180 dias). A alimentação fornecida foi ad libitum, respeitando a razão volumoso:concentrado de 20:80. No estudo, os cortes não tiveram os seus coeficientes alométricos alterados pela inclusão do extrato piperidínico de algaroba, apresentando um crescimento precoce.

Palavras-chave: confinamento; Santa Inês; ovinos; alometria

INTRODUÇÃO

Em um sistema de produção de carne é de vital importância o conhecimento da proporção e crescimento dos tecidos que compõe a carcaça, direcionando à produção de



animais que forneçam carcaças com alta proporção de músculo, mínima proporção de osso e adequada distribuição de gordura.

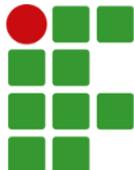
Estudos voltados para o crescimento e desenvolvimento animal são importantes para avaliar a eficiência da produção, uma vez que o conhecimento do ritmo de crescimento das regiões e dos tecidos que compõem a carcaça auxiliam a determinar, com maior precisão, o melhor momento de abate para cada grupo genético, favorecendo a padronização e a qualidade do produto ofertado (Hashimoto *et al.*, 2012). O estudo do crescimento dos constituintes do corpo do animal, por meio da determinação do coeficiente de alometria, pode auxiliar na determinação de um peso e idade ótimos para o abate.

Objetivou-se nesse estudo determinar os coeficientes de alometria dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com extrato piperidínico de algaroba.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Unidade Experimental de Caprinos e Ovinos (UECO) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), no município de Itapetinga-BA. Foram utilizados quarenta e oito ovinos machos da raça Santa Inês, com peso médio inicial de ± 15 kg e idade de 60 dias. Os cordeiros foram distribuídos em quatro grupos com 12 animais, onde 6 foram alimentados com a ração contendo o extrato piperidínico de algaroba e os outros 6 com a ração controle, confinados em baias individuais, cobertas, de 1,2m², equipadas com cocho e bebedouro. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 2x4, com duas dietas e quatro idades de abate (90, 120, 150 e 180 dias).

Após cada período experimental foi obtido o peso corporal final (kg) dos cordeiros que, imediatamente foram abatidos, posteriormente, foram esfolados e eviscerados. Em seguida, obteve-se o peso da carcaça quente (PCQ), e após 24h a 4°C em câmara frigorífica, o peso de carcaça fria (PCF). O estudo do crescimento alométrico dos cortes comerciais realizou-se mediante o modelo de equação exponencial não linear: $Y = a X^b$, logicamente transformada em um modelo linear, conforme proposto por Huxley (1932). Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão, quando significativos, adotando-se os procedimentos PROC GLM e PROC REG do Statistical Analyses System (SAS, 2001). Para a verificação das hipóteses de nulidade ($b=1$) e alternativa ($b \neq 1$) foi realizado o teste “t” (Student) a $\alpha = 0,05$ e $\alpha = 0,01$ de probabilidade.



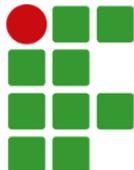
A alimentação fornecida foi *ad libitum*, duas vezes ao dia às 7:00h e às 16:00h, 70% pela manhã e 30% no período da tarde, com uma sobra esperada de 10%, respeitando a razão volumoso:concentrado de 20:80, sendo o volumoso constituído de feno de capim Tifton 85 e o concentrado a base de farelo de milho, de soja e de trigo, calculado conforme as equações de predição do NRC (2006) para ganho médio diário de 200g. As dietas fornecidas diferiram apenas quanto a inclusão ou não do extrato piperidínico de algaroba (27mg por kg de matéria seca da dieta total), via porção mineral dos concentrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram determinados os coeficientes de alometria e as equações logarítmicas para determinar o desenvolvimento relativo, em função do peso da meia carcaça, dos cortes: pescoço, paleta, costeleta, costela/fralda, lombo, perna, braço anterior, braço posterior e cauda (Tabela 1). Como não houve diferença significativa, quanto a presença do extrato ou não, também foi realizado o estudo alométrico considerando a média geral dos cortes em cada cordeiro e não por tratamento.

Tabela 1. Alometria dos cortes da carcaça de cordeiros alimentos com e sem extrato piperidínico de algaroba em função do peso da meia carcaça (PMCAR)

PESCOÇO					
Tratamento	β	Std	Test	R ² (%)	LnY=Lna+bLnX
COMEXT	0,194	0,08	$\beta < 1$	0,35	LnPES=Ln0,519+0,194LnPMCAR
SEMEXT	0,241	0,07	$\beta < 1$	0,74	LnPES=Ln0,474+0,241LnPMCAR
GERAL	0,198	0,06	$\beta < 1$	0,42	LnPES=Ln0,459+0,198LnPMCAR
PALETA					
Tratamento	β	Std	Test	R ² (%)	LnY=Lna+bLnX
COMEXT	0,361	0,04	$\beta < 1$	0,56	LnPAL=Ln0,530+0,361LnPMCAR
SEMEXT	0,393	0,03	$\beta < 1$	0,77	LnPAL=Ln0,523+0,393LnPMCAR
GERAL	0,360	0,02	$\beta < 1$	0,70	LnPAL=Ln0,429+0,360LnPMCAR
COSTELETA					
Tratamento	β	Std	Test	R ² (%)	LnY=Lna+bLnX
COMEXT	0,415	0,05	$\beta < 1$	0,47	LnCOST=Ln0,393+0,415LnPMCAR
SEMEXT	0,467	0,07	$\beta < 1$	0,77	LnCOST=Ln0,346+0,467LnPMCAR
GERAL	0,406	0,06	$\beta < 1$	0,70	LnCOST=Ln0,307+0,406LnPMCAR
COSTELA/FRALDA					
Tratamento	β	Std	Test	R ² (%)	LnY=Lna+bLnX
COMEXT	0,431	0,04	$\beta < 1$	0,55	LnCOSFRA=Ln0,828+0,431LnPMCAR
SEMEXT	0,531	0,03	$\beta < 1$	0,82	LnCOSFRA=Ln0,636+0,531LnPMCAR
GERAL	0,873	0,02	$\beta < 1$	0,74	LnCOSFRA=Ln0,286+0,252LnPMCAR
LOMBO					
Tratamento	β	Std	Test	R ² (%)	LnY=Lna+bLnX
COMEXT	0,245	0,05	$\beta < 1$	0,29	LnLON=Ln0,336+0,245LnPMCAR

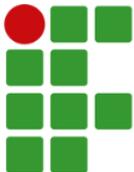


SEMEXT	0,281	0,06	$\beta < 1$	0,52	$\text{LnLON} = \text{Ln}0,317 + 0,281 \text{LnPMCAR}$
GERAL	0,252	0,07	$\beta < 1$	0,41	$\text{LnLON} = \text{Ln}2,86 + 0,252 \text{LnPMCAR}$
PERNA					
Tratamento	β	Std	Test	R^2 (%)	$\text{LnY} = \text{Ln}a + b \text{LnX}$
COMEXT	0,395	0,03	$\beta < 1$	0,58	$\text{LnPER} = \text{Ln}1,007 + 0,395 \text{LnPMCAR}$
SEMEXT	0,425	0,02	$\beta < 1$	0,81	$\text{LnPER} = \text{Ln}0,9518 + 0,425 \text{LnPMCAR}$
GERAL	0,387	0,02	$\beta < 1$	0,71	$\text{LnPER} = \text{Ln}0,8013 + 0,387 \text{LnPMCAR}$
BRAÇO ANTERIOR					
Tratamento	β	Std	Test	R^2 (%)	$\text{LnY} = \text{Ln}a + b \text{LnX}$
COMEXT	0,291	0,05	$\beta < 1$	0,48	$\text{LnBANT} = \text{Ln}0,166 + 0,291 \text{LnPMCAR}$
SEMEXT	0,287	0,04	$\beta < 1$	0,56	$\text{LnBANT} = \text{Ln}0,162 + 0,287 \text{LnPMCAR}$
GERAL	0,274	0,05	$\beta < 1$	0,55	$\text{LnBANT} = \text{Ln}0,1407 + 0,274 \text{LnPMCAR}$
BRAÇO POSTERIOR					
Tratamento	β	Std	Test	R^2 (%)	$\text{LnY} = \text{Ln}a + b \text{LnX}$
COMEXT	0,168	0,06	$\beta < 1$	0,18	$\text{LnBPOS} = \text{Ln}0,195 + 0,168 \text{LnPMCAR}$
SEMEXT	0,201	0,05	$\beta < 1$	0,31	$\text{LnBPOS} = \text{Ln}0,188 + 0,201 \text{LnPMCAR}$
GERAL	0,177	0,08	$\beta < 1$	0,26	$\text{LnBPOS} = \text{Ln}0,173 + 0,177 \text{LnPMCAR}$
CAUDA					
Tratamento	β	Std	Test	R^2 (%)	$\text{LnY} = \text{Ln}a + b \text{LnX}$
COMEXT	0,432	0,15	$\beta < 1$	0,39	$\text{LnCA} = \text{Ln}0,035 + 0,432 \text{LnPMCAR}$
SEMEXT	0,478	0,14	$\beta < 1$	0,37	$\text{LnCA} = \text{Ln}0,030 + 0,478 \text{LnPMCAR}$
GERAL	0,425	0,17	$\beta > 1$	0,38	$\text{LnCA} = \text{Ln}0,266 + 0,425 \text{LnPMCAR}$

COMEXT = com extrato de algaroba; SEMEXT = sem extrato de algaroba; Std: erro padrão; β : coeficiente de alometria; PES = pescoço; PAL = paleta; COST = costeleta; COSTFRA = costela/fralda; LOM = lombo; PER = perna; BANT = Braço Anterior; BPOST = Braço Posterior.

Todos os cortes avaliados não acompanharam de forma proporcional o desenvolvimento da carcaça, independentemente de a alimentação fornecida conter, ou não, o extrato piperidínico de algaroba, apresentando um coeficiente de alometria diferente de 1 ($\beta \neq 1$), com um crescimento precoce ($\beta < 1$), denominado heterogônico negativo, com maior intensidade de desenvolvimento em relação ao peso da meia carcaça, de acordo com o teste realizado. Essas semelhanças podem ser devido ao sistema de produção adotado e à dieta fornecida, que são responsáveis por aprimorar as características produtivas dos genótipos e também pelo peso e grau de conformação da carcaça observado nos animais. Além disso, a semelhança nas proporções das regiões corporais está ligada a quantidade de gordura das carcaças (Boccard e Dumont, 1960; Costa *et al.*, 2009; Siqueira, 2001).

A costela/fralda pertence a uma região corporal que, normalmente, se desenvolve mais tardiamente, pois é um corte conhecido pela deposição de gordura elevada, tendo como consequência um crescimento tardio devido ao ritmo acelerado de deposição configurando um corte precoce para aumento de gordura, após uma determinada idade ou aumento de peso do animal (Lohose *et al.*, 1971; Santos, 1999; Silva e Portugal, 2000).



Não houve crescimento heterogônico positivo nos cortes da carcaça dos cordeiros, desta forma, a dieta fornecida não proporcionou elevada deposição de gordura na carcaça, resultando em um desenvolvimento precoce deste corte.

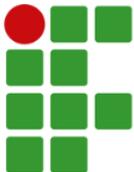
De forma semelhante ao encontrado neste estudo, Silva *et al.* (2000) relataram, crescimento precoce da paleta ($b = 0,95$), e da perna ($b = 0,91$), porém, o mesmo estudo apresenta resultados divergentes dos obtidos neste estudo, com crescimento isogônico para o pescoço ($b = 1,01$), o qual acompanha o do corpo, e tardio da costela ($b = 1,21$), configurando um crescimento heterogônico positivo.

CONCLUSÃO

Os coeficientes alométricos dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês não sofrem alterações com a inclusão de 27mg kg^{-1} (com base na MS) de extrato piperidínico de algaroba, na dieta, evidenciando um desenvolvimento relativo precoce.

REFERÊNCIAS

- ANUALPEC. (2020). **Anuário da Pecuária Brasileira** (20th ed., Vol. 1). Instituto FNP.
- BOCCARD, R.; DUMONT, B.L. Etude de la production de la viande chez les ovins. II. Variation de l'importance relative des differents regions corporelles des agneaux de boucherie. **Annales de Zootechnie**. 1960; 9: 355-365.
- CARVALHO, S., ZAGO, L. C., PIRES, C. C., MARTINS, A. A., VENTURINI, R. S., PILECCO, V. M., & FLEIG, M. Proporção e crescimento alométrico dos componentes não carcaça de cordeiros Texel abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, 12(2), 251-255. 2017.
- COSTA, C.R.M.; Campelo, J.E.G.; Klein Júnior, M.H. *et al.* Alometria de cortes da carcaça de caprinos da raça Anglonubiana e F1 Boer-Anglonubiana. **Revista Científica de Produção Animal**. 2009; 11: 119-132.
- da Silva MARTINS, Luciane, José Carlos da Silveira OSÓRIO, Maria Teresa Moreira OSÓRIO *et al.* "Coeficientes alométricos dos cortes e tecidos da carcaça de cabritos abatidos em diferentes idades." REDVET. **Revista Electrónica de Veterinaria** 18, nº 12 (2017): 1-11.
- DOS SANTOS, C. L., PÉREZ, J. R. O., GERASEEV, L. C., PRADO, O. V., & MUNIZ, J. A. Estudo do crescimento alométrico dos cortes de carcaça de cordeiros das raças Santa Inês e Bergamácia. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v.25, n.1, p.149-158, jan./fev. 2001.
- HASHIMOTO, J. H.; Osório, J.; Osório, M.; Bonacina, M. & Lehmen, R. I. P. 2012. Qualidade de carcaça, desenvolvimento regional e tecidual de cordeiros terminados em três sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 41, 438-448.
- LOHOSE, C.L.; MOSS, F.P.; BUTTERFIELD, R.M. Growth patterns of muscle of Merino sheep from birth to 517 days. **Animal Production**, v.13, n.1, p.117-126, 1971.
- MAPA – Ministério da Agricultura. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br>. Acesso em: 15 de outubro de 2023.
- MARTINS, E. C. *et al.* "Cenários mundial e nacional da caprinocultura e da ovinocultura." **Boletim ativos de ovinos e caprinos** 3.2 (2016): 1-6.
- REIS, J.S. *et al.* Desenvolvimento alométrico em uma nova linhagem de codornas para corte. **PUBVET**, Londrina, V. 6, N. 17, Ed. 204, Art. 1367, 2012.



SANTOS, C.L. Estudo do desempenho, das características da carcaça e do crescimento alométrico de cordeiros das raças Santa Inês e Bergamácia. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1999. 142p. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)** - Universidade Federal de Lavras, 1999.

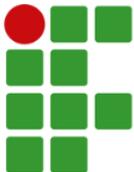
SANTOS, C.L.; PÉREZ, J.R.O; SIQUEIRA, E.R. Crescimento alométrico dos Tecidos Ósseo, Muscular e Adiposo na Carcaça de Cordeiros Santa Inês e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.30 n.2 p.493-498, 2001.

SILVA S. J.; PORTUGAL A. V. The effect of weight on growth and carcass quality of Serra da Estrela e Merino Branco lambs raised on intensive production system. **Revista Portuguesa de Zootecnia**, v. 1, n. 1, p. 109-129, 2000.

SILVA SOBRINHO, A. & SILVA, A. 2000. Produção de carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, 24, 32-44.

SIQUEIRA, E. R.; Natel, A. S.; Carvalho, S. R. S. T.; Oliveira, A. A. & Fernandes, S. 2010. Composição tecidual do lombo e cortes das carcaças de cordeiros inteiros e castrados, submetidos a dois fotoperíodos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 11, 25-32.

TELES, A. H. M. et al. Características qualitativas da carcaça de cordeiros terminados em pastagem nativa da Caatinga, submetidos a diferentes suplementações de sal mineral. **IX Congresso Nordestino de Produção Animal – CNPA**. Ilhéus, 2014.



Eixo Temático: Sistema de produção de alimentos

AQUICULTURA EM PERNAMBUCO: ASPECTOS SOBRE A SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO DE PRODUTORES RURAIS

Adenilson Magno de Andrade¹, Jussara Ricardo da Silva Rodrigues¹, Sthelio Braga da Fonseca², Reginaldo Florêncio da Silva Júnior¹, Willy Vila Nova Pessoa¹

¹Instituto de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE (Campus Vitória S. Antão)

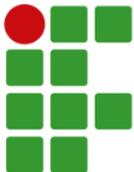
²Universidade Federal de Campina Grande - UFCG (Campus Pombal)

E-mail: amal3@discente.ifpe.edu.br

RESUMO

A produção de alimentos aquáticos tem crescido numa taxa persistente posicionando o setor dentre as atividades agropecuárias de maior destaque. Entretanto, o incremento da produção pode trazer consequências laborais para o trabalhador agravando os riscos. Dez produtores aquícolas foram avaliados em nove municípios de Pernambuco. A tilápia se fez presente em 80% dos cultivos. Também foram registradas duas espécies de camarões cultivados por pequenos e médios produtores (1-5 ha). Constatou-se que 90% não eram licenciados, e metade deles não planeja capacitações de funcionários. As empresas empregam de 1-3 funcionários (0,86 funcionários/ ha de cultivo). Ao todo, 40% das empresas não possuíam assessoria técnica, porém não houve morte no trabalho, além de 90% dos produtores nunca terem relatado acidentes típicos, trajeto ou doenças do trabalho. Nesse estudo, 60% dos cultivos não disponibilizam EPI (luvas ou bota), e 40% não fornecem roupa UV. Os aquicultores usam “sempre” ou “às vezes” chapéu ou boné, embora sejam negligenciados o uso de óculos, macacão impermeável, protetor solar e protetor auricular. Futuras pesquisas devem considerar parcerias público-privadas para o financiamento desses levantamentos nas propriedades de difícil acesso, com assessoria técnica para produtores na tentativa da prevenção de acidentes do trabalho na aquicultura em Pernambuco.

Palavras-chave: aquicultura; piscicultura, carcinicultura, segurança do trabalho.



INTRODUÇÃO

O incremento da produção de pescado traz maiores riscos ocupacionais e doenças do trabalho. Mesmo na pandemia a aquicultura mundial manteve um crescimento anual de 2,7%, sendo que na década passada cresceu 4,5% a.a. (FAO, 2022).

No Brasil, a aquicultura tem crescido 5,3% a.a. (IBGE, 2023), demonstrando uma resiliência na escassez de políticas públicas. Além disso, a aquicultura carece de diagnósticos de produção e de facilidades no licenciamento ambiental. No entanto, em Pernambuco, foi criada a Lei 16.839/20 com relevante avanço na Dispensa de Licenciamento ambiental (DLA) e licenciamento simplificado. A aquicultura nordestina ocupa o 2º lugar dentre as regiões (170.065 ton), e Pernambuco é o 10º maior produtor nacional (PEIXE BR, 2023).

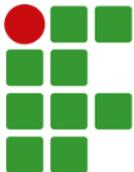
Os estudos com acidentes na aquicultura e suas consequências para o trabalhador são escassos (MYERS, 2010). Porém, a atividade aquícola emprega 20,5 milhões de pessoas no mundo e cerca de 600 milhões dependem do setor (FAO, 2022).

Os acidentes de trabalhos no Brasil somam 612,9 mil casos com mais 84% dos acidentes no Sudeste e Sul (INSS, 2022¹). No Nordeste, destacam-se os estados da Bahia (2,93%) e Pernambuco (2,29%), com os maiores índices de acidentes. É essencial, portanto, gerar informações sobre as condições de trabalho na aquicultura.

METODOLOGIA

Foram levantadas informações de dez produtores aquícolas e agricultores com dezesseis perguntas sobre os diferentes aspectos da segurança do trabalho na aquicultura com base nas leis e resoluções vigentes (a Lei 16.839/20 e CONAMA nº 312/2002 e nº 413/2009). Os produtores aquícolas se distribuíram em 9 municípios de Pernambuco (Amaraji, Bonança, Caruaru, Feira Nova, Goiana, Glória de Goitá, Jatobá, São Lourenço da Mata e Vitória). Jatobá e Amaraji são destaque na piscicultura ocupando o 2º e o 10º lugares em Pernambuco (PEIXE BR, 2023). Os dados foram coletados através de visitas técnicas *in loco*, entrevistas com formulário eletrônico (Google Forms), registros fotográficos e tabulados em planilha do Microsoft Office Excel (Windows 10).

¹ Instituto Nacional do Seguro Social (INSS)



RESULTADOS E DISCUSSÃO

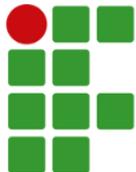
Dentre os aquicultores, 60% trabalham com aquicultura, 30% com agricultura e aquicultura e 10% com ecoturismo e aquicultura. Quanto às espécies, em 1º lugar, a tilápia (*O. niloticus*) presente em 80% das propriedades, em 2º o tambaqui (*C. macropomum*), além da traíra (*H. malabaricus*), pintado (*P. corruscans*), tucunaré (*Cichla* spp.), carpa comum (*C. carpio*), gigante da malásia (*M. rosenbergii*) e o camarão cinza (*L. vannamei*). A tilápia detêm 63,4% da produção brasileira (550.060 ton) (PEIXE BR, 2023).

Os acidentes do trabalho são prováveis nos cultivos de maior volume como das tilápias. Segundo Myers (2010), os acidentes potenciais não-fatais inerentes à tilapicultura se resume em incidentes com choques elétricos em cabos na água, falta de corrimãos, piso inadequado, trabalhar sozinho, uso de empilhadeira, risco de tropeçar, toxicidade e queimadura com químicos, distúrbios musculares e nos ossos; infecção por picada (amputação do dedo), mas não menciona incidentes fatais.

Os produtores pernambucanos possuem uma área total com até 5 ha, exceto para um deles com menos de 1 ha, porém 60% detêm até 1 ha de lâmina de água, 20% 2 ha e 10% mais de 5 ha, sendo considerados, portanto, 90% de pequenos produtores (com até 5 ha) (CONAMA nº 413/2009). As empresas possuem de 1-3 funcionários (0,86 funcionários/ ha de lâmina de água). Apenas 10% possuem licenciamento ambiental, portanto, sendo considerados irregulares.

Além disso, 50% das empresas nunca treinaram seus funcionários, e 40% não possuem assessoria técnica de engenheiros/ técnicos especialistas. A informalidade e a falta de capacitação na aquicultura podem contribuir para o aumento dos acidentes trazendo consequências em toda a cadeia produtiva. De acordo com Castilho e Pedroza (2019), há uma grande informalidade na comercialização de produtos da aquicultura em todo o país.

Apesar de 90% dos empreendimentos não terem registrado qualquer tipo de acidente (sem registros de óbito), 60% dos funcionários não usam luvas, 30% não usam bota; e 30% somente usam-na esporadicamente, além de que 40% não usam camisa com proteção UV, entretanto usam sempre ou esporadicamente chapéu ou boné. No único registro de acidente leve a causa principal relatada foi o “falta de luva como EPI”. Dentre as normas criadas pela portaria nº 3.274 em 1978 (BRASIL, 1978), a falta de EPI (NR-06) e a falta de procedimentos para trabalho em céu aberto (NR-21) foram recorrentes, corroborando com os estudos de Cavalli et al. (2016), Erundu & Anyanwu (2005),



Moreau & Neis (2009) e Myers & Durborow (2012)². Em aquicultura, são comuns diversos riscos ocupacionais (NR-09) (tabela 1), sendo resultado principalmente de falha humana ou desvios de conduta em diversos setores conforme a OIT³. As ações de controle principais para produtores rurais de Pernambuco se concentram no uso de EPI (chapéu árabe, botas látex/couro, luvas de aço/couro/látex; roupas e protetores UV; capacete, óculos de sol, macacão impermeável), para atividades a céu aberto (NR-21), além de protetores auriculares em situações com incidência de ruído constante.

Os riscos químicos decorrem de atividades de correção do pH do solo (calagem), aplicação de substâncias químicas para desinfecção do viveiro (cal virgem, tiosulfato, ácidos, entre outros). Os riscos biológicos são oriundos do contato do produtor com lama (contaminação por bactérias e fungos) e com os animais (espinhos e sangue) durante a despesca, seleção, e nas manutenções de viveiros (taludes dos viveiros e retirada de matéria orgânica do fundo) utilizando mangotes, luvas nitrílicas, máscaras e roupas UV em trabalho a céu aberto. Os riscos ergonômicos incluem a postura inadequada em atividade de esforço físico intenso e repetitivo (LER) como na despesca e transporte de peixes e da ração. Nesses casos recomenda-se utilizar luvas, cinto postural, capacete, sapato fechado ou botas, além de roupas adequadas.

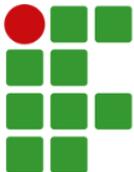
Os acidentes podem ser evitados com o uso de EPI e através de capacitações, além de melhorias nas condições padrão dos viveiros (taludes e cristas dimensionados). As instalações elétricas (aeradores e bombas) precisam estar dentro das normas de segurança a fim de evitar eletrocussão (choque elétrico) dentro da água (vide NR-10).

Tabela 1. Riscos ambientais e ações de controle de empreendimentos aquícolas em Pernambuco (1)*; e dos riscos ambientais relatados em estudos com aquicultura no mundo e no Brasil (2), (3) e (4).

RISCO	(1)* Presente estudo	(2) Cavalli et al. (2016) e colaboradores**	(3) Frazão et al. 2019	(4) Myers (2010) e colaboradores***
FÍSICO	1.Umidade 2.Calor 3.Radiação (Sol) 4.Ruído	1.Umidade 2.Calor intenso 3.Radiação (Sol) 4.Vento 5.Manipulação maquinas/ferramentas 7.Ruído	1.Exposição solar 2. Calor 3. Frio 4. Umidade	1. Calor 2.Frio 3. Pressão (mergulho) 4. Ruído 5. Vibração 6. Radiação solar
QUÍMICO	1. Irritação olhos e pele (Cal) 2. Substâncias químicas para limpeza 3.Poeira/ pó da ração	1. Poeira da ração 2.Queimaduras 3.Irritações 4.Envelhecimento 5.Envenenamento	1.Agentes químicos 2.Poeira	1.Fungicidas/Parasiticidas 2.Desinfetantes/Antiincrustantes 3.Anestésicos/antibióticos 4. Poeira/ Ração em pó 5.Fumos

² Os riscos ambientais estão previstos em lei, NR (portaria nº 3.274/78) e NBR específicas, por exemplo: ABNT NBR 16374:2015; 16375:2015; 16376:2015; para tilápia, peixes redondos e moluscos, respectivamente (ABNT, 2016).

³ Organização Internacional do Trabalho - OIT



				6.Gases (Sulfetos, CO, etc)
BIOLÓGICO	1. Bactérias 2.Fungos 3.Contato com animais 4. Lesão (tétano)	1.Bactérias 2.Fungos 3.Protozoários 4. Vírus 5. Contato com animais 6. Lesões (tétano)	1.Bactérias 2.Fungos 3.Sangue (peixes)	1.Bacterias 2.Parasitas 3.Contato (tecidos e fluidos do pescado) 4.Endotoxinas
ERGONÔMICO	1. Peso excessivo 2.Postura inadequada 3.LER 4. Transporte de peso excessivo (ração) 5.Transporte de peixe vivo (postura inadequada)	1. Movimentos repetidos (LER) 2.Postura inadequada 3. Tempo prolongado em pé 4.Lesões músculo esqueléticas por trabalhos pesados 5. Esforço intenso (peso excessivo)	1.Repetitividade 2.Monotonia 3.Levantamento de peso 4.Jornada excessiva 5.Postura inadequada	1.Levantamento de peso 2. Alta demanda/ baixo controle do trabalho 3.Locais remotos (distância da família) 4. Ambiente social abusivo 5.Ficar em pé por muito tempo 6.Postura inadequada 7. Repetitividade 8.Falta de visibilidade 9.Espaços confinados 10.Aprisionamento subaquático
MECÂNICO/ ACIDENTE	1. Cortes e lesões (espinhos dos peixes) 2.Pancada (despesca) 3. Corte (dente afiado) 4.Choque elétrico (aerador) 5.Quedas	1.Dentes afiados (lesões e infecções) 2.Espinhos (infecções e lesões) 3. Cortes (tétano) 4. Afogamento 5. Deslizamentos 6. Quedas	1.Cortes 2.Quedas 3.Picada de animais 4.Afogamento 5.Mordida de animais 6.Falta de iluminação	1.Escorrego/tropeço 2.Queda de altura 3. Eletricidade 4. Fogo/ Explosão 5. Inflamáveis 6. Perfuração (agulha) 7. Corte (dentes afiados/ espinhos)

**Ahmed *et al.* (2012); Erondú & Anyanwu, (2005); Guertler *et al.* (2016);

***Moreau & Neis (2009); Myers (2010); Durborow, (1997); Erondú & Anyanwu (2005).

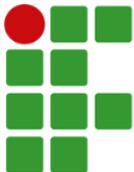
CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os produtores rurais foram classificados como de pequeno e médio porte (até 5 ha), com apenas 10% com licenciamento ambiental e com 1-3 funcionários (0,86 funcionários/ ha de cultivo). Apesar de não haver registro de óbito nem de acidentes graves, 60% não usam luvas ou bota, 40% dos empregadores não fornecem roupa UV, e faltam EPI (macacão impermeável, protetor solar e protetor auricular).

É recomendado que empregadores estabeleçam protocolos internos no intuito de prevenir e minimizar os riscos de acidentes do trabalho, estabelecendo protocolos específicos, procedimentos operacionais padrão (POP) para as atividades de rotina em aquicultura, além de planejar treinamentos, capacitações e fiscalizar o uso de EPI, além de fornecê-los gratuitamente e de acordo com os riscos existentes e em perfeito estado de conservação acordo com o art. 166 da CLT (Decreto-lei 5452/43).

REFERÊNCIAS

AHMED, Z.A.M., DOSOKI, M.I., NASR, S.A.A. **Occupational hazards in fish industry.** World Journal of Fish and Marine Sciences. 4:2. p. 201-210. 2012.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Guia de Implantação das normas brasileiras da aquicultura (recurso eletrônico)**. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. – Rio de Janeiro: ABNT; Sebrae, 64p. 2016.

CASTILHO, M.A.; PEDROZA FILHO, M.X. **Desafios da agroindustrialização da aquicultura no Estado de Tocantins a partir da abordagem de Cadeia Global de Valor**. Custos e @gronegocio on-line, v. 15, Edição Especial., abril, 2019.

DURBOROW, R.M. **Aquacultural hazards**. In: Langley RL, editor. **Safety and health in agriculture, forestry, and fisheries**. Lanham, MD: Government Institutes, pp. 659-679. 1997.

ERONDU, E.S., ANYANWY, P.E. **Potential hazards and risks associated with aquaculture industry**. African Journal of Biotechnology 4:13. p. 1622-1627. 2005.

FAO. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation*. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>. 2022.

GUERTLER, C. et al. **Occupational health and safety management in oyster culture**. Aquacultural Engineering 70:63-72. 2016.

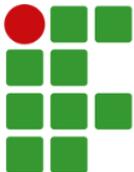
IBGE, *Produção da Pecuária Municipal 2022*; Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

MOREAU, D.T.R.& NEIS, B. **Occupational health and safety hazards in Atlantic Canadian aquaculture: Laying the groundwork for prevention**. Marine Policy. Vol. 33, 401-411. 2009.

MYERS, M.L. **Review of Occupational Hazards associated with aquaculture**. J Agromedicine 15(4): 412-426. 2010.

MYERS, M. L., COLE, H. P. **Simple solutions for reduced fish farm hazards**. J Agromedicine. Vol. 14, p. 150-156. 2009.

MYERS, L.M., DURBOROW, R.M. **Aquacultural safety and health**. In: **Health and Environment in Aquaculture**, Rijeka, Croatia, p. 385-400. 2012.



Eixo Temático: Sistema de produção de alimentos

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES CORES DE LEDs NO TEOR DE LIPÍDEOS
DA MICROALGA *Desmodesmus* sp.**

*Tainá Michelle da Cruz, Programa de Pós-graduação em Engenharia Química,
Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil*

*Daniela Estelita Goes Trigueros, Programa de Pós-Graduação em Engenharia
Química, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil*

*Aparecido Nivaldo Módenes Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química,
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil*

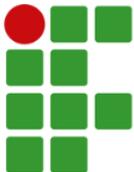
*Vanessa Daneluz Gonçalves Departamento de Meio Ambiente, Universidade Estadual
de Maringá, Umuarama, Paraná Brasil*

*Taysa de Souza Braniz, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química,
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil*

cruz.ttaina@gmail.com

RESUMO

A expansão urbana traz consigo o aumento da busca por alimentos e energia. É de extrema urgência que as tecnologias sustentáveis já existentes sejam definitivamente aplicadas para atender as necessidades dessas demandas populacionais e assim mitigar os impactos ambientais. As microalgas podem ser consideradas grandes aliadas no contexto da sustentabilidade ambiental, uma vez que são fontes alternativas, renováveis e limpas para uma gama aplicações. Por meio da fotossíntese, as microalgas capturam o CO₂ produzindo biomassa rica em compostos bioativos de alto valor agregado, como lipídeos, que podem ser aplicados desde a indústria de biocombustíveis até indústrias alimentícias. Para que a aplicação das microalgas em larga escala se torne uma realidade, é necessário compreender os fatores que influenciam diretamente o seu crescimento. As lâmpadas de LED têm se mostrado efetivas no cultivo de microalgas para obtenção de metabólitos por meio de mudanças bioquímicas. No presente trabalho, as cores das fontes de luz que irradiavam os cultivos foram variadas a fim de avaliar sua influência no teor lipídico da microalga *Desmodesmus* sp.. Para isso, foi utilizado um grupo de fotobiorreatores tubulares verticais de 500 mL, sob fotoestmilação de diferentes luzes monocromáticas baseadas em LED (visível, azul, vermelha e verde), dentro de câmaras escuras. Os resultados sugerem que a iluminância de LED vermelha induziu o maior teor lipídico no décimo sexto dia de cultivo. A seleção apropriada de iluminação para um cultivo de microalga funciona para aumentar a produtividade de metabólitos de interesse.



Palavras-chave: *Desmodesmus* sp.; LED; lipídeos.

INTRODUÇÃO

O aumento da população mundial traz consigo o aumento da demanda energética e alimentar per capita. Para suprir tais demandas, os processos produtivos têm de ser intensificados, levantando indagações e preocupações em relação ao nível de impacto que este esforço resultará sobre o meio ambiente. É de grande importância que os processos produtivos sejam mais sustentáveis, unindo medidas de proteção ambiental ao desenvolvimento da economia.

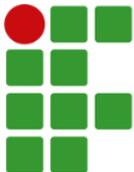
Organismos fototróficos têm se mostrado promissores no campo das tecnologias verdes. As microalgas se destacam em eficiência frente às fontes vegetais terrestres, pela capacidade superior de captura de CO₂, maior eficiência fotossintética da luz solar, produtividade de biomassa e uma gama de metabólitos dos quais pode-se fazer o uso (Aresta; Dibenedetto, 2019); (Bernaerts *et al.*, 2020). Conforme a Portaria MCTI n.º 5.109, de 16 de agosto de 2021, o cultivo de microalgas se encaixa na área tecnológica do desenvolvimento sustentável, sendo um dos dezessete objetivos mundialmente propostos para este fim (ODS); o objetivo das energias renováveis.

Os lipídeos desempenham diversas funções celulares nas microalgas, podendo ser aplicados em diversos ramos industriais como agricultura, bioenergia e alimentos (Mienis; Vandamme; Foubert, 2023). Abordagens de fotoestimulação vêm sendo realizadas para causar estresse fotoquímico nas microalgas visando o aumento de metabólitos de interesse. *Os diodos emissores de luz*, do inglês, *Light Emitting Diode*, conhecidos como LEDs fazem parte de uma tecnologia emergente e econômica em comparação com as lâmpadas fluorescentes no cultivo de microalgas, apresentado maior vida útil, menor consumo de energia, menor dissipação de calor, comprimento de onda monocromático e penetração profunda no sistema de cultivo (Cheirsilp, 2022).

Considerando a potencialidade das aplicações das microalgas, é importante maximizar a síntese de seus metabólitos para obtenção da maior quantidade possível de bioprodutos. Este trabalho teve como objetivo avaliar a resposta de conteúdo lipídico da microalga *Desmodesmus* sp. sob fotoestimulação de quatro diferentes cores de LEDs (azul, verde, vermelho e visível).

METODOLOGIA

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Engenharia de Bioprocessos – LEB e no Laboratório de Controle e Poluição – LCP do Programa de Pós-Graduação



em Engenharia Química da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), no campus de Toledo – Paraná.

Fotobiorreator Tubular Vertical Irrradiado por LED

A microalga *Desmodesmus* sp. foi cultivada durante dezesseis dias em meio de cultivo sintético BG-11 e módulo experimental irradiado por LED, composto por um sistema de injeção de ar e CO₂, quatro câmaras com capacidade de acomodação para até doze provetas de 500 mL e dezesseis lâmpadas de LED cada.

Extração e Quantificação do Teor de Lipídeos

Para mensurar o teor lipídico, utilizou-se a metodologia proposta por Bligh e Dyer (1959), modificada por Chen *et al.* (2012, p. 209). Os ensaios consistiram na pesagem de 0,1g de amostra de microalga seca (X), misturada a 5 mL de clorofórmio/metanol (1:2, v/v) que ficou sob agitação a 65 °C por 1 hora em incubadora shaker com agitação orbital (SL – 221 (SOLAB)).

A mistura foi centrifugada a 3500 rpm por 5 min. Coletou-se o sobrenadante e a biomassa residual foi centrifugada mais duas vezes e juntou-se as três alíquotas de sobrenadante. Adicionou-se clorofórmio e solução de cloreto de sódio 1% de modo que o volume final resultasse na proporção 1:1:0,9 (clorofórmio/metanol/cloreto de sódio). A solução permaneceu em repouso até separar as fases e então foi transferida para um recipiente de massa conhecida (P1).

As amostras foram secas em estufa a 60 °C até obtenção de peso constante. O recipiente teve novamente sua massa aferida (P2), e o teor de lipídeos foi determinado pela diferença de massa entre P2 e P1 relacionado a quantidade de biomassa seca utilizada para a extração. O teor total de lipídeos foi calculado como uma porcentagem do peso seco das microalgas, como mostra a Equação 1:

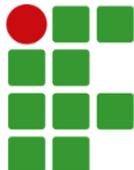
$$\text{Teor de lipídeos} = \frac{(P2-P1)}{X} \cdot 100 \quad \text{Equação 1}$$

1

sendo P1 a massa do recipiente vazio (g); P2 a massa do recipiente com a amostra após secagem (g) e X a quantidade de biomassa seca utilizada (g).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Teor Lipídico



A biomassa utilizada para análise foi coletada no décimo segundo e décimo sexto dia. A Figura 1 apresenta os valores médios das produções nos dias analisados com o desvio padrão amostral. Visualmente, observa-se que no décimo segundo dia o maior rendimento lipídico pertenceu ao cultivo realizado em espectro verde, e no décimo sexto dia, ao cultivo realizado em espectro vermelho.

Todavia, a análise de variância realizada para as médias de teor lipídico, apresentada na Tabela 1, não sugere diferença significativa entre os valores para o décimo segundo dia (p -valor $>0,1$), mas sugere diferença significativa para o décimo sexto dia.

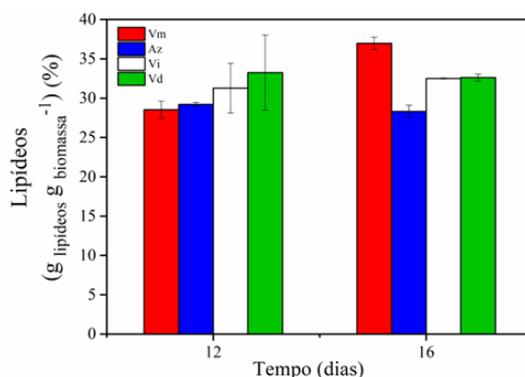


Figura 1 - Teor lipídico de *Desmodesmus* sp. do décimo segundo e décimo sexto dia de cultivo em diferentes faixas espectrais

Tabela 4 - ANOVA ($\alpha = 0,1$) com os resultados de lipídeos obtidos a partir do cultivo de *Desmodesmus* sp. em diferentes faixas espectrais

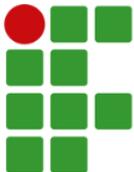
Fator	G.L	SQ	QM	F _{calc}	p-valor
Décimo segundo dia de cultivo	3	27,403	9,134	1,066	0,456
Erro	4	34,249	8,562	-	-
Total	7	61,652	-	-	-
Décimo sexto dia de cultivo	3	74,836	24,945	69,63	0
Erro	4	1,432	0,358	-	-
Total	7	76,270	-	-	-

G.L: graus de liberdade; SQ: soma de quadrados; QM: soma de quadrados médios; F_{calc}: F calculado.

O teste de comparação de médias Tukey, realizado no décimo sexto dia de cultivo, apresentado na Tabela 2 sugere que a luz vermelha induziu o maior teor lipídico por parte da microalga *Desmodesmus* sp.

Tabela 5 - Teor lipídico médio e Teste Tukey ($\alpha = 0,1$) referente ao cultivo de *Desmodesmus* sp. em diferentes faixas espectrais para o décimo sexto dia de cultivo

Faixa espectral	Teor lipídico (%) (I.C)
Vermelha	36,96 (90% 35,25 – 38,68) ^a
Verde	32,62 (90% 31,64 – 33,60) ^b
Visível	32,51 (90% 32,37 – 32,65) ^b



Azul 28,31 (90% 26,62 – 30,00) ^c

Nota: Intervalo de confiança (I.C); médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente (p-valor <0,1) pelo Teste Tukey.

Os lipídeos são um dos principais metabólitos das microalgas, com isso, se a produção de biomassa aumenta, o acúmulo de lipídeos também. O crescimento de microalgas sob fotoestimulação de diferentes espectros de luz depende das condições de cultivo, do tipo de pigmentos fotossintéticos e das espécies de algas (Samani; Mansouri, 2022).

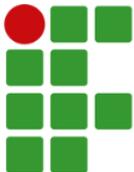
Cumprimentos de onda vermelho e azul demonstraram ser mais eficientes para o crescimento e fotossíntese de várias microalgas (Wei *et al.*, 2021). Semelhantes aos resultados obtidos neste estudo, Chang *et al.*, (2022, p.825) cultivaram *C. vulgaris* obtendo produtividade lipídica superior sob luz vermelha em comparação com a luz branca. Em seu trabalho, Hwang e Maier (2019, p.101573) cultivaram *Neochloris oleoabundans* constatando que a luz de LED vermelha proporcionou não só a maior taxa de crescimento específico da microalga, mas também induziu um perfil de éster metílico de ácidos graxos de alta qualidade para a produção de biodiesel.

CONCLUSÃO

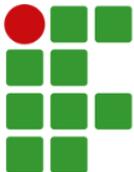
Os resultados deste estudo indicam que a energia emitida pela luz de LED vermelha induziu o maior teor de lipídeos por parte da microalga *Desmodesmus* sp. A fotoestimulação realizada por LED se mostra uma técnica promissora comparada às lâmpadas fluorescentes para o cultivo de microalgas, todavia, devido a particularidade de cada espécie em resposta às condições de cultivo, mais estudos são necessários para identificar estratégias espectrais que podem ser adaptadas para otimizar a composição metabólica de microalgas para obtenção de bioprodutos de alto valor agregado.

REFERÊNCIAS

- ARESTA, Michele; DIBENEDETTO, Angela. Beyond fractionation in the utilization of microalgal components. **Bioenergy With Carbon Capture And Storage**, [S.L.], p. 173-193, 2019. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-12-816229-3.00009-0>.
- BERNAERTS, Tom M.M.; VERSTREKEN, Heleen; DEJONGHE, Céline; GHEYSEN, Lore; FOUBERT, Imogen; GRAUWET, Tara; VAN LOEY, Ann M.. Cell disruption of *Nannochloropsis* sp. improves in vitro bioaccessibility of carotenoids and ω 3-LC-PUFA. **Journal Of Functional Foods**, [S.L.], v. 65, p. 103770, fev. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2019.103770>.
- CHANG, Wenjuan; LI, Yanpeng; QU, Yanhui; LIU, Yi; ZHANG, Gaoshan; ZHAO, Yan; LIU, Siyu. Mixotrophic cultivation of microalgae to enhance the biomass and lipid production with synergistic effect of red light and phytohormone IAA. **Renewable**



- Energy**, [S.L.], v. 187, p. 819-828, mar. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2022.01.108>.
- CHEIRSILP, Benjamas; WANTIP, Khwanrutai; CHAI-ISSARAPAP, Nuengruethai; MANEECHOTE, Wageeporn; PEKKOH, Jeeraporn; DUANGJAN, Kritsana; RUANGRIT, Khomsan; PUMAS, Chayakorn; PATHOM-AREE, Wasu; SRINUANPAN, Sirasit. Enhanced production of astaxanthin and co-bioproducts from microalga *Haematococcus* sp. integrated with valorization of industrial wastewater under two-stage LED light illumination strategy. **Environmental Technology & Innovation**, [S.L.], v. 28, p. 102620, nov. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eti.2022.102620>.
- HWANG, Jae-Hoon; MAIER, Nicholas. Effects of LED-controlled spatially-averaged light intensity and wavelength on *Neochloris oleoabundans* growth and lipid composition. **Algal Research**, [S.L.], v. 41, p. 101573, ago. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.algal.2019.101573>.
- MIENIS, Esther; VANDAMME, Dries; FOUBERT, Imogen. Enzyme-assisted disruption of oleaginous microalgae to increase the extraction of lipids: nannochloropsis as a case study. **Current Opinion In Food Science**, [S.L.], v. 51, p. 101034, jun. 2023. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cofs.2023.101034>.
- SAMANI, Mohammad Sadegh Maleki; MANSOURI, Hakimeh. The novel strategy for enhancing growth and lipid accumulation in *Chlorella vulgaris* microalgae cultured in dairy wastewater by monochromatic LEDs and melatonin. **Journal Of Applied Phycology**, [S.L.], v. 35, n. 2, p. 593-601, 27 dez. 2022. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10811-022-02898-6>.
- WEI, Xiuye; ZHAO, Xinlin; LONG, Songhua; XIAO, Qingmei; GUO, Yuan; QIU, Caisheng; QIU, Huajiao; WANG, Yufu. Wavelengths of LED light affect the growth and cannabidiol content in *Cannabis sativa* L. **Industrial Crops And Products**, [S.L.], v. 165, p. 113433, jul. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2021.113433>.



Eixo Temático: Tecnologia de produtos de origem animal

DESENVOLVIMENTO DE QUEIJO PROVOLONE MATURADO E DEFUMADO UTILIZANDO LEITE DE BÚFALA

Giovanni Aleixo Batista^{1}; Thainnane Silva Paiva²; Talita dos Reis¹; Suzana da Silva Moreira³ e Ana Flávia Della Testa¹*

*¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Campus Inconfidentes, Minas Gerais, Brasil *giovannialeixob@gmail.com*

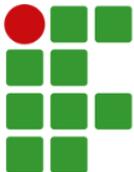
²Universidade Federal do Paraná, Paraná, Brasil

³Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, Brasil

RESUMO

O leite de búfala apresenta elevado valor nutricional, podendo ser consumido in natura ou como matéria-prima para produtos lácteos. O objetivo deste trabalho foi utilizar o leite de búfala como matéria-prima para o desenvolvimento de provolones e avaliar os atributos sensoriais dos queijos produzidos. O leite de búfala pasteurizado foi adicionado de CaCl₂ e fermento láctico, aquecido à 30 °C, seguida da adição de coalho e corte da coalhada. Em seguida, a massa foi reaquecida (40 °C), dessorada, prensada e mantida fermentando por 24 horas. Posteriormente, a massa foi filada (80 a 85 °C), seguida da moldagem e recheio (presunto ou salame). Os queijos resfriados foram colocados em salmoura a 20% de NaCl, por 20 h, e maturados por 10 dias à 12 °C. Por fim, os queijos foram defumados pelo método tradicional durante 8 h com temperatura controlada (40 a 48 °C). Os provolones foram avaliados por 100 provadores não treinados quanto aos atributos de aparência, aroma, textura, sabor e aceitação global, além da intenção de compra. A partir da ANOVA e do teste de Tukey, verificou-se que houve diferença significativa ($p < 0,05$) para todos os parâmetros sensoriais avaliados, sendo que o provolone sem recheio e o recheado com presunto apresentaram maior aceitação e intenção de compra. Conclui-se que a elaboração dos provolones é uma alternativa para a utilização do leite de búfala como matéria-prima em produtos lácteos, visando o aumento do seu consumo.

Palavras-chave: Produto lácteo; maturação; defumação; presunto; salame.



INTRODUÇÃO

A bubalinocultura é uma atividade que vem ganhando destaque no Brasil, desde sua chegada no final do século XIX até os tempos atuais. Os animais apresentam notáveis habilidades de adaptabilidade aos diversos tipos de ambiente, juntamente com elevada fertilidade e longevidade produtiva (Coelho, 2019; Rodrigues *et al.*, 2020).

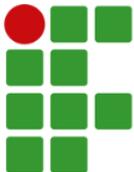
O leite de búfala apresenta elevado valor nutricional, pois apresenta altos níveis de proteínas, gorduras, vitaminas e minerais, tais como o cálcio e fósforo. Além disso, inclui compostos benéficos, como os gangliosídeos, que podem fornecer proteção antioxidante e neuronal. A divulgação dessas particularidades, combinada com sua notável qualidade funcional, tem impulsionado o crescente interesse pelo leite de búfala, podendo ser utilizado tanto para o consumo in natura ou como matéria-prima para elaboração de derivados lácteos (Garau *et al.*, 2021; Khetra; Meena; Arora, 2022).

O queijo é um produto fresco ou maturado obtido pela coagulação do leite por meio do coalho, fermento láctico, calor ou outro agente coagulante, isolados ou combinados, seguido da separação parcial do soro (Brasil, 1996). O provolone, de origem italiana, é um queijo semiduro fabricado com leite integral e/ou reconstituído, padronizado ou não, pasteurizado com coalho ou com outras enzimas coagulantes apropriadas, ou com ambos, complementada ou não pela ação de bactérias lácticas específicas. No Brasil, comumente é produzido em formato de cilindro alongado e defumado (Alemneh; Admassu; Fikre, 2020; Brasil, 2020).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi utilizar o leite de búfala como matéria-prima para elaboração de provolones, com e sem recheio (presunto cozido ou salame suíno tipo italiano), e avaliar os atributos sensoriais e intenção de compra dos queijos.

METODOLOGIA

Primeiramente, o leite de búfala foi pasteurizado e, em seguida, adicionou-se 1% de fermento láctico e 0,04% de cloreto de cálcio, aqueceu até 30 °C e adicionou-se 0,07% de coalho líquido diluído em água. Após 40 minutos, ocorreu a coagulação do leite e realizou-se o corte da coalhada com o auxílio de liras por aproximadamente 15 minutos, até a redução dos grãos da massa. Posteriormente, a massa foi reaquecida a 40 °C sob agitação constante, até atingir o ponto desejado e então, a massa foi dessorada e prensada durante 10 minutos e transferida para um vasilhame para fermentação durante 24 horas.



Após o tempo de fermentação, a massa foi cortada e colocada em uma cuba para o processo de filagem, no qual adicionou-se água na temperatura de 80 a 85 °C e realizou-se a agitação da massa até obter um bloco homogêneo e elástico. Em seguida, com a massa ainda quente, realizou-se a moldagem utilizando formas plásticas com formato cilíndrico. Foram moldados provolones sem recheio, provolones recheados com presunto cozido e provolones recheados com salame suíno tipo italiano, com peso unitário de aproximadamente 700 g. Os queijos foram resfriados e colocados em salmoura a 20% de cloreto de sódio, por 20 horas, e maturados por 10 dias em temperatura de 12 °C ± 2 °C.

Por fim, os queijos foram defumados pelo método tradicional, adicionando-os em uma câmara de defumação e mantidos durante 8 horas em uma atmosfera carregada de fumaça produzida por madeiras duras, secas, sem cascas e não resinosas. A temperatura de defumação foi controlada entre 40 e 48 °C. Os queijos produzidos de acordo com o fluxograma da Figura 1 foram acondicionados em redes de fibra e armazenados.

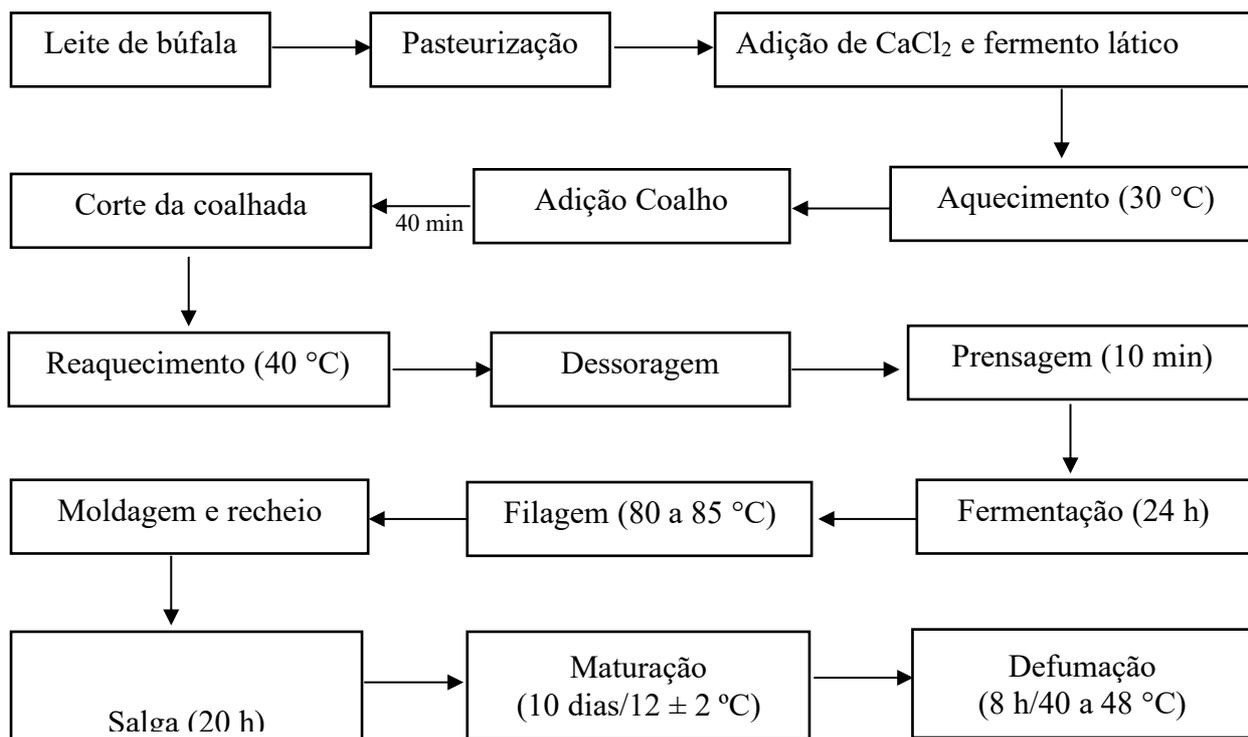
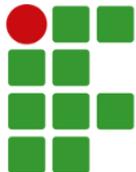


Figura 1 - Fluxograma de produção dos queijos provolones.

Após a elaboração dos produtos, realizou-se a análise sensorial com 100 provadores não treinados, os quais avaliaram os provolones quanto aos atributos aparência, aroma, textura, sabor e aceitação global, utilizando-se a escala hedônica de nove pontos, sendo os extremos desgostei muitíssimo (1) e gostei muitíssimo (9). Para a



intenção de compra, utilizou-se a escala estruturada de cinco pontos, sendo 1 (jamais compraria) e 5 (sempre compraria) (Meilgaard et al., 2007). Os resultados foram tratados estatisticamente pela análise de variância com fator único (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância. Os resultados foram analisados utilizando o software Sisvar (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na análise sensorial dos queijos provolones produzidos, com e sem recheio, são apresentados na Tabela 1. A partir dos resultados da ANOVA e do teste de Tukey, verificou-se que houve diferença significativa ($p < 0,05$) para todos os parâmetros sensoriais avaliados.

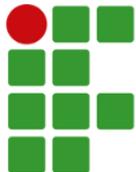
Tabela 1 - Resultados do teste de escala hedônica dos queijos provolones produzidos com leite de búfala, sem e com recheio

Parâmetro	Provolone sem recheio	Provolone recheado com presunto	Provolone recheado com salame
Aparência	7,72 ^a	7,68 ^a	7,10 ^b
Aroma	7,55 ^a	7,44 ^a	6,02 ^b
Textura	8,12 ^a	7,62 ^a	6,13 ^b
Sabor	7,56 ^a	7,66 ^a	6,01 ^b
Avaliação global	7,95 ^a	7,70 ^a	6,17 ^b

*Letras diferentes na mesma linha indicam que houve diferença significativa pelo teste de Tukey à 5% de significância.

Observou-se que o provolone sem recheio e o provolone recheado com presunto apresentaram uma maior aceitação e que ambos não diferiram estatisticamente ($p > 0,05$) entre si. Enquanto que, para o provolone recheado com salame houve uma diferença significativa dos demais, apresentando uma pontuação inferior para todos os atributos sensoriais.

De acordo com comentários adicionais da ficha de avaliação, o provolone com salame apresentou sabor e aroma intensos, características que podem ser relacionadas ao desenvolvimento desses atributos durante as operações de cura, fermentação e maturação na produção do salame, sendo intensificados quando combinados com o queijo provolone, que também apresenta aromas e sabores característicos que são desenvolvidos durante a maturação e defumação (Manzo *et al.*, 2019; Vedovatto *et al.*, 2019).



Os resultados para o teste de intenção de compra são apresentados na Figura 2.

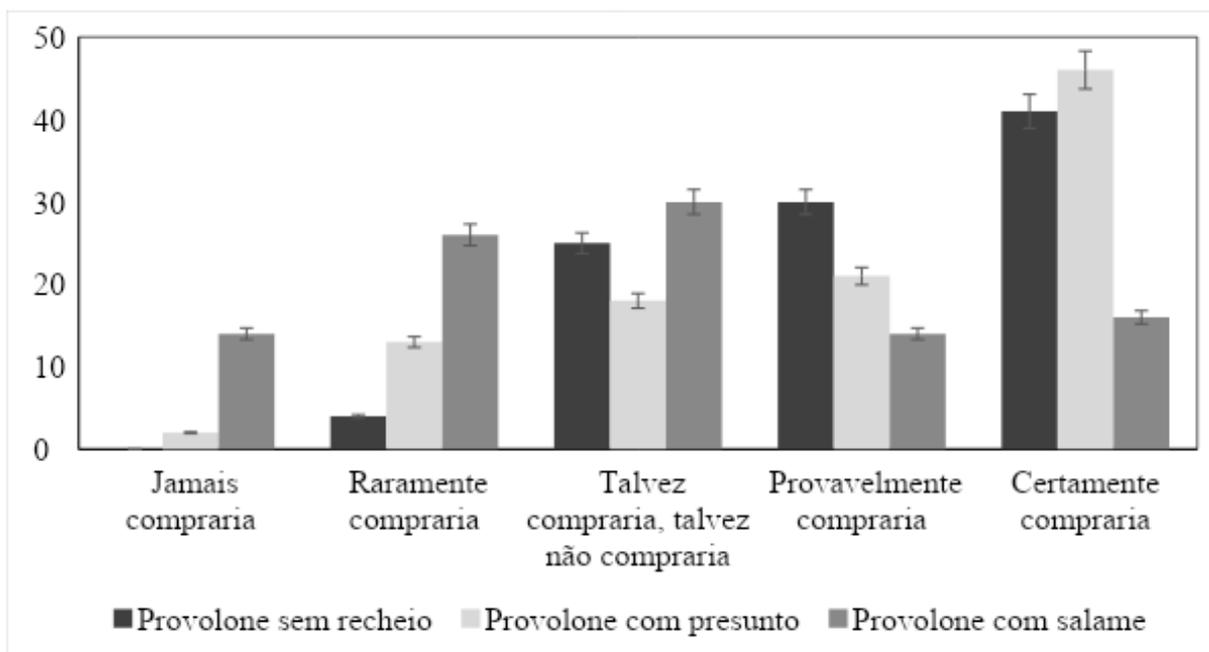


Figura 2 - Resultados para a análise de intenção de compra.

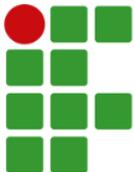
De acordo com a Figura 2, observou-se que o provolone sem recheio e recheado com presunto apresentaram maior intenção de compra, sendo que 71 e 67% declararam que comprariam os produtos, respectivamente. Esses resultados estão relacionados com a aceitação dos queijos desenvolvidos, uma vez que os produtos com maiores pontuações para os atributos sensoriais, também obtiveram maior intenção de compra.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o desenvolvimento de provolones é uma alternativa com potencial para a utilização do leite de búfala como matéria-prima em derivados lácteos, visando o aumento do seu consumo. Os queijos produzidos apresentaram a possibilidade de combinação com produtos cárneos, visto que o provolone sem recheio e o provolone recheado com presunto apresentaram maior aceitação e maior intenção de compra.

REFERÊNCIAS

ALEMNEH, Y.; ADMASSU, S.; FIKRE, K. Production of Pre-Ripened Provolone Cheese and Quality Characterization Using Blends of Whole Milk. **Advances in Life Science and Technology**, v. 82, p. 1-15, 2020.



BRASIL. Portaria nº146, de 07 de março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial:** República Federativa do Brasil: seção 1, Brasília, DF, n. 199, p. 11, 07 mar. 1996.

BRASIL. Instrução Normativa nº 73, de 24 de julho de 2020. Dispõe sobre a identidade e os requisitos de qualidade, que deve apresentar o produto denominado queijo provolone. **Diário Oficial:** República Federativa do Brasil: seção 1, Brasília, DF, n. 144, p. 9, 24 jul. 2020.

COELHO, A. S. **Cenário da Bubalinocultura no Brasil.** Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Instituto de Saúde e Produção Animal, Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém, p. 59. 2019.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, p. 1039-1042, 2011.

GARAU, V.; MANIS, C.; SCANO, P.; CABONI, P. Compositional characteristics of mediterranean buffalo milk and whey. **Dairy**, v. 2, p. 469-488, 2021.

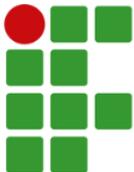
KHETRA, Y.; MEENA, G. S.; ARORA, S. Buffalo milk and its products: composition, nutrition and benefits. **Biotechnological Applications in Buffalo Research**, p. 121-143, 2022.

MANZO, N.; SANTINI, A.; PIZZOLONGO, F.; AIELLO, A.; MARRAZZO, A.; MECA, G.; DURAZZO, A.; LUCARINI, M.; ROMANO, R. Influence of ripening on chemical characteristics of a traditional Italian cheese: Provolone del Monaco. **Sustainability**, v. 11, n. 9, p. 2520, 2019.

MEILGAARD, G.K.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.I. **Sensory evaluation techniques: marketing and R & D approaches.** 4th ed., Boca Raton: CRC Press, p.141-172, 2007.

RODRIGUES, T. H. G.; DOS SANTOS PARAIBANO, Á. S.; DOS SANTOS, L. G. T.; PESSOA, R. A. S.; DE ARRUDA, S. G. B. Elaboração e caracterização de leite de búfala fermentado com abacaxi em calda. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 75, n. 3, p. 142-155, 2020.

VEDOVATTO, E.; STEFFENS, C.; CANSIAN, R. L.; BACKES, G. T.; VERLINDO, R. Avaliação de diferentes culturas starters na elaboração de salame tipo italiano. **Ciência Animal Brasileira**, v. 20, 2019.



Eixo Temático: Tecnologia de Produtos de Origem Animal

INCLUSÃO DE FARINHA DE AVEIA EM HAMBÚRGUER CAPRINO*

Luana Candelaria Ramos (Zootecnista – Universidade Federal do Vale do São Francisco); Cristiane Leal dos Santos-Cruz (Pós Doc - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia); Rudlei Silva Almeida (Mestre em Zootecnia - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia); Patrícia Maria de França (Zootecnista – Doutora em Nutrição de Ruminantes; Matheus Rodrigues de Souza (Mestrando em Ciência Animal – Universidade Federal do Vale do São Francisco)

E-mail do autor principal: lcandelaria01.lc@gmail.com

**Pesquisa apoiada financeiramente pelo Banco do Nordeste do Brasil (BNB)*

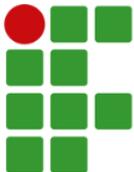
RESUMO

A carne caprina, é conhecida por seu baixo teor de gordura e elevado valor nutricional, destaca-se no mercado. Entretanto, a escassez de produtos industrializados de carne caprina incentiva a predominância de hambúrgueres à base de outras carnes. Este estudo avaliou a composição centesimal de hambúrgueres de carne caprina com diferentes inclusões de farinha de aveia. Realizado na Unidade Experimental de Caprinos e Ovinos - UECO da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, o experimento utilizou 15 caprinos Anglo Nubianos não castrados, divididos em três tratamentos: controle, T1 (2% de aveia) e T3 (4% de aveia). A determinação do pH indicou produtos aptos para consumo. A análise centesimal foi umidade, proteína, material mineral, lipídeos, energia bruta. Os resultados informaram que a adição de farinha de aveia aumenta o rendimento do hambúrguer, mantendo a umidade, reduzindo lipídeos e energia, e enriquecendo-o de forma proteica, resultando em um produto de baixa caloria. Portanto, concluindo que a inclusão de farinha de aveia pode aprimorar as características nutricionais dos hambúrgueres de carne caprina, proporcionando uma opção saudável e atrativa ao consumidor exigente.

Palavras-chave: Anglo Nubiano; Composição Centesimal; Lipídios; Nutrição.

INTRODUÇÃO

A carne caprina destaca-se por possuir teor reduzido de gordura, colesterol e calorias em comparação com as carnes bovina e suína. Apresenta um elevado conteúdo



de proteína, ferro e ácidos graxos insaturados, tornando-se atrativa para o crescente mercado de consumidores exigentes (Madruga et al., 2007).

Por outro lado, apesar dessas qualidades, a presença de produtos industrializados de carne caprina nos mercados é limitada, resultando na produção predominante de hambúrgueres à base de carne bovina, suína, frango, peru e até mesmo de equinos. No contexto da busca por formulações inovadoras para atrair os consumidores, a inclusão de farinha de aveia no preparo do hambúrguer surge como uma alternativa capaz de aprimorar o produto do ponto de vista nutricional. A aveia é reconhecida como um alimento funcional devido aos benefícios que proporciona ao organismo.

A farinha de aveia, sendo um dos principais cereais empregados no enriquecimento de alimentos, destaca-se pelas fibras que contribuem para a redução do colesterol e pelo seu poder antioxidante. Além disso, auxilia na retenção de água, promovendo uma sensação bucal semelhante à da gordura, sem comprometer o sabor da carne (Seabra et al., 2002).

O objetivo deste estudo foi avaliar a composição centesimal de hambúrgueres de carne caprina sob diferentes inclusões de farinha de aveia.

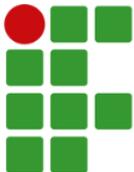
METODOLOGIA

O experimento foi realizado na Unidade Experimental de Caprinos e Ovinos - UECO da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Campus Juvino Oliveira, no município de Itapetinga-Ba. Foram utilizados 15 caprinos, machos não castrados, da raça Anglo Nubiano, contendo peso corporal médio de 25kg. Os animais foram divididos em 3 tratamentos: controle sem a inclusão de farinha de aveia, T1: com inclusão de 2% e o T3: com inclusão de 4%, todos com 5 repetições cada.

Os animais foram abatidos de acordo às exigências do Ministério de Agricultura (BRASIL, 1952). Após as 24h de resfriamento das carcaças, obteve-se a paleta e costela/fralda, que após desossa, foram utilizados para preparo do hambúrguer.

Ao final de 24h a carne já desossada e congelada, estando com a temperatura de 0 a 2°C, foi moída em moedor de carne semi-industrial da marca BERMAR de boca nº 20 e disco de 6mm. Adicionou-se o toucinho e procederam-se mais duas moagens para homogeneização da massa.

Os ingredientes, alho em pó, cebola desidratada, pimenta em pó, sal e a farinha de aveia, foram homogeneizados em um recipiente separado e calculados sob o peso da massa cárnea com toucinho.



Transcorridos 12h de estabilidade da massa, sob temperatura de refrigeração retirou-se a massa da câmara fria e misturou-se novamente de forma manual aferindo a temperatura média inicial e final de 9,5°C e 17,5°C respectivamente. Em seguida pesou-se 90g da massa e a moldagem foi feita com Hamburgueira manual de inox utilizando papel manteiga de 15 x 15cm, próprio para alimento, em embalagem primária.

A determinação do pH foi realizada em triplicata com auxílio de um peagâmetro de bancada da marca Digmed. Os resultados foram interpretados da seguinte forma: pH de 5,0 a 6,2 - produto adequado para consumo; pH 6,4 - produto adequado apenas para consumo imediato (com limite crítico para consumo); pH acima de 6,4 - produto com início de decomposição.

A composição centesimal: a umidade, proteína, lipídeo total, matéria mineral n° 923.03 e energia foi determinada de acordo AOAC (2000).

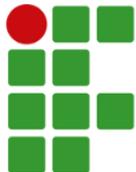
Utilizou-se o PROC GLM do Programa SAS (2000) para realizar o teste de Turkey a 5% para comparar a diferença entre os tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O pH médio registrou 4,97 (intervalo de 4,93 a 5,00), não apresentando diferenças significativas entre os tratamentos ($p=0,2260$). Assim, verifica-se que a farinha de aveia desempenha um papel estabilizante, espessante e emulsificante de enchimento, sem provocar alterações no pH do produto (SGARBIERE e PACHECO, 1999). Resultados similares de pH foram observados por Santos Júnior et al. (2009) em hambúrgueres de ovelhas descartadas, variando de 4,32 a 5,17.

Os teores de umidade não diferiram entre as inclusões de aveia nos hambúrgueres caprinos, sendo em média de 72,85% sem diferença observada ($p=0,7175$) (Tabela 01). A adição de farinha de aveia em proporções de 2 e 4% não interferiu nos valores de umidade, permanecendo um pouco abaixo das carnes in natura, que possui aproximadamente 75% de água. Isso significa que a farinha de aveia pode ser adicionada em produtos cárneos sem que está aumente o teor de umidade.

Sendo um grande benefício visto que quanto maior for à umidade de um produto, maior será a quantidade de água livre, disponível para as reações bioquímicas e físico-químicas necessárias para a multiplicação de microrganismos e formação de toxinas. Assim como, embora a Legislação (IN n° 20 de 31/07/2000) não especifique parâmetro para umidade do hambúrguer, sabe-se que seu acréscimo pode configurar fraude tecnológica pelo aumento de seu peso.



O teor de proteína nos hambúrgueres foi maior nos tratamentos com a inclusão de 2 e 4% de farinha de aveia em sua composição, e não havendo diferença observada entre os dois tratamentos ($p=0,0003$). O valor de proteína do hambúrguer caprino está de acordo com os requisitos mínimo que é de 15%, segundo a IN nº 20 de 31/07/2000 e apresentou-se superior ao valor da carne caprina in natura, que é em torno de 18,0 a 23,0% (Krolow, 2004). Isso significa que a farinha de aveia favoreceu o aumento de proteína no produto, tornando o alimento mais proteico, sob o ponto de visto nutricional, característica desejada tanto pelas indústrias como pelos consumidores, que terá um produto protéico sem ter que pagar mais caro.

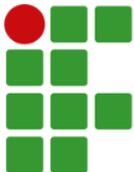
A concentração de lipídeos foi menor com a adição de 2% de farinha de aveia (5,14%), a inclusão de 4% não diferiu entre o controle e a inclusão de 2%, o tratamento controle obteve maior % de lipídeos (Tabela 01).

Tabela 1. Análise centesimal de hambúrgueres de carne de caprinos da raça Anglo Nubiano submetida a diferentes níveis de farinha de aveia.

Composição Centesimal	FARINHA DE AVEIA (%)			P > F	CV
	0	2	4		
Umidade (g/100g)	72,45 ^a	73,29 ^a	72,82 ^a	0,7175	2,23
Proteína (g/100g)	18,49 ^b	23,83 ^a	25,88 ^a	0,0003	9,10
Lipídeos Totais (g/100g)	7,34 ^a	5,14 ^b	6,17 ^{ab}	0,0066	14,15
Matéria Mineral (g/100g)	2,85 ^a	2,93 ^a	2,68 ^a	0,0665	5,51
Energia (kcal/100g)	66,05 ^a	46,21 ^b	55,56 ^{ab}	0,0066	14,14

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste Tukey com um nível de significância 5%. CV: coeficiente de variação.

Isso significa que adição de farinha de aveia melhora o aspecto de qualidade nutricional quanto ao requisito de alimento saudável, diminuindo o teor de gordura do produto, utilizando apenas a metade (2%) da farinha de aveia permitida pela Legislação (IN nº 20 de 02/01/01). Sendo assim, o valor de lipídeos para amostra de 2% de farinha de aveia chega a ser inferior a quatro vezes menor que o permitido pela Legislação, que especifica quanto ao teor máximo de gordura de 23%.



Os teores de matéria mineral apresentaram uma média de 2,82% sem diferença significativa entre os tratamentos ($p=0,0665$). A adição de farinha de aveia não alterou a matéria mineral dos hambúrgueres nos três níveis observados.

O menor nível de energia (46,21kcal/100g) foi observado na amostra que continha 2% de farinha de aveia ($p=0,0066$) sem diferença para amostra com 4% de farinha de aveia. O grupo controle (0% de farinha de aveia) apresentou maior quantidade de energia (66,05kcal/100g) sem diferença para amostra com 4% de farinha de aveia (55,56kcal/100g). Isso significa que os produtos adicionados com farinha de aveia apresentaram uma redução no valor calórico quando comparados com produtos semelhantes, podendo ser classificados como produtos de baixa caloria segundo a Portaria do SVS/MS nº 27 de 1998. Dessa maneira, a farinha de aveia pode ser utilizada em substituição a gordura, pois além de dar sensação bucal similar a esta, diminui a quantidade de energia do produto.

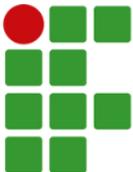
Algumas indústrias têm como meta desenvolver produtos de baixas calorias para a população, em resposta as mudanças econômicas, culturais e profissionais, geradas pela globalização, que trouxeram problemas de saúde relacionados ao sedentarismo, obesidade, hipertensão e doenças cardiovasculares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adição de farinha de aveia em hambúrgueres de carne caprina aumenta o rendimento do produto, sem alterar a umidade, diminui o teor de lipídeos e energia, enriquece o hambúrguer de forma proteica em detrimento a baixa caloria.

REFERÊNCIAS

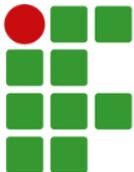
- A.O.A.C. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**. 16. ed. Washington, 2000.
- BRASIL. **Regulamento da Inspeção Industrial Sanitária de Produtos Origem Animal (RIISPOA)**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 1952, 207p.
- KROLOW, A. C. R. Qualidade do alimento x perspectiva de consumo das carnes caprina e ovina. In: VI COMPAVET – **Congresso Paulista de Medicina Veterinária**. 2004. São Paulo. Palestra. São Paulo. p.1-13. 2004. Disponível em: http://www.caprilvirtual.com.br/Artigos/embrapaldade%20carnexconsumo_anacris.doc.
- MADRUGA, M. S.; SOUSA, W. H.; MENDES, E. M. S.; BRITO, E. A. Carnes caprina e ovina: processamento e fabricação de produtos derivados. **Tecnol. & Ciên. Agropecuária**, João Pessoa, v.1, n.2, p.61-67, 2007. Disponível em: http://www.emepa.org.br/revista/volumes/tca_v1_n2/tca09_processamento.pdf. Acesso em: 23/09/2023.



SANTOS JÚNIOR, L. C. O.; NERIZZATTI, R.; BRUNGER, A.; SCHIAVINI, T. J.; ELIA F. M. CAMPOS, SCALCO NETO, J. F.; RODRIGUES, L. A.; TARDICK, E.; SANTOS, L. R. Desenvolvimento de hambúrguer de carne de ovinos de descarte enriquecido com farinha de aveia. **Ciênc. Animal Brasileira**, v.10, n.4, p.1128-1134, 2009. Disponível em: <http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/viewFile/3794/5928>.

SEABRA, L. M. J.; ZAPATA, J. F. F.; NOGUEIRA, C. M.; DANTAS, M. A.; ALMEIDA, R. B. Fécula de mandioca e farinha de aveia como substitutos de gordura na formulação de hambúrguer de carne ovina. **Ciênc. Tecnol. Alimentos**, Campinas, SP, v.22, n.3, p.244-248, 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612002000300008&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 18/10/2023.

SGARBIERE, V. C.; PACHECO, M. T. B. Revisão: alimentos funcionais fisiológicos. **Braz. J. Food Technol.**, v.2, n.1,2, p.7-19, 1999. Disponível em: http://www.cban.com.br/pdfs/alimentos_funcionais.pdf.



Eixo Temático: Tecnologia de Produtos de Origem Animal

CARNE DE SOL DE CAPRINOS COM DIFERENTES TEORES DE CLORETO DE SÓDIO *

Cristiane Leal dos Santos-Cruz (Pós-Doutora - Universidade Federal de Lavras e Profa Plena - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia); Jean Pereira Coutinho (Mestre em Engenharia de Alimentos - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia); Aylle Medeiros Matos (Doutora em Zootecnia – Universidade Estadual de Maringá); Janinne Odara Nascimento Campos (Graduanda em Zootecnia - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia); Matheus Rodrigues de Souza (Mestrando em Zootecnia - Universidade Federal do Vale do São Francisco).

E-mail do autor principal: cleal@uesb.edu.br

** Pesquisa apoiada financeiramente pelo Banco do Nordeste do Brasil (BNB)*

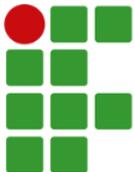
RESUMO

Objetivou-se processar a carne de caprinos da raça Anglo Nubiana em carne de sol com diferentes níveis de cloreto de sódio (7% e 10%). Utilizaram-se pernas de caprinos com peso vivo médio de 25 kg. Foram avaliados parâmetros físico-químicos, composição centesimal e impressão global. Os valores de pH, FC, PB, EE e EN não foram influenciados pelos níveis de cloreto de sódio. A carne com 0% de NaCl apresentou maiores valores de Aw, CRA, UM que as carnes de sol com 7 e 10% de NaCl. A carne de sol com 7 e 10% de NaCl apresentou diferença na cor em relação a que não teve sal adicionado. A Carne do Sol que conteve 7% de NaCl foi mais bem-conceituada, seguida da que foi processada com 10%, com valores de 5,89 e 4,6, respectivamente, numa escala de 7 pontos. Recomenda-se a utilização de pernas de caprinos da raça Anglo Nubiana com 7% de cloreto de sódio para produção de carne de sol caprina, pois teve boa aceitação sensorial, agregando valor comercial à carne caprina.

Palavras-chave: Carne de sol, Caprino, Produto Salgado, Anglo Nubiana

INTRODUÇÃO

Os alimentos são a fonte de nutrientes das pessoas e como a população mundial aumenta a cada ano, a indústria alimentícia é um dos ramos que possui um futuro cada vez mais promissor (FERNANDES, 2000). Simultaneamente a esse crescimento,



umenta-se também a exigência das pessoas por alimentos que sejam saudáveis e possuam boas condições de consumo.

A carne caprina tem se apresentado como uma alternativa de alimentação diferenciada, por meio do desenvolvimento de novos produtos e com os requisitos exigidos pelos consumidores. Sendo assim, a carne do sol caprina passa ser uma opção de alimento acessível à população e que estará contribuindo com o desenvolvimento da região Sudoeste da Bahia, cujo potencial de produção de caprinos é alto, porém com produtos cárneos de baixo valor agregado.

A salga é um dos métodos mais antigos de conservação da carne e conhecida pela redução da atividade de água e por se basear na utilização de cloreto de sódio, que em concentração adequada, diminui ou até mesmo impede a decomposição do alimento pela ação de microrganismo (FAYRDIN, 1998). No entanto, a inexistência de padrões estabelecidos através de uma legislação, esse tipo de produto cárneo é encontrado nos mercados com quantidades variadas de cloreto de sódio e umidade, fazendo com que tenham variação na qualidade sensorial, nutricional e, principalmente, microbiológica. Desta forma, pelo cloreto de sódio ser um ingrediente limitante no processo da salga, torna-se necessário avaliar seu teor na elaboração da carne de sol caprina.

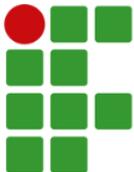
A carne de sol é um produto tradicionalmente consumido pela população nordestina, sendo considerado um alimento de grande teor calórico-proteico (NÓBREGA E SCHNEIDER, 1983), sendo considerada uma alternativa para utilização, ante as dificuldades encontradas para conservação da carne por refrigeração, além de está associada ao baixo nível econômico da população (Carvalho Júnior, 2002).

Objetivou-se processar carne de sol de caprinos de raça Anglo Nubiana, com diferentes concentrações de cloreto de sódio, além de caracterizar o produto de forma microbiológica, centesimal, físico-química e sensorial.

METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido na Unidade Experimental de Caprinos e Ovinos – UECO da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, campus de Itapetinga, região Sudoeste da Bahia. Foram utilizados 15 caprinos machos, não castrados, da raça Anglo Nubiana, com peso vivo médio de, aproximadamente, 25 kg.

Os caprinos foram abatidos de acordo às exigências do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1952), após 16 horas de dieta hídrica. Sob avaliação sanitária de um médico veterinário, os caprinos foram insensibilizados por eletronarcolese, seguida da sangria



através das artérias e veia jugular. Posteriormente, após a evisceração obteve-se a carcaça, que depois de limpa e pesada, foi levada à câmara fria à temperatura de $4^{\circ}\text{C} \pm 0,5$ por um período de 24 horas, para o estabelecimento do *rigor mortis*. Adotou-se o sistema de corte desenvolvido por SANTOS (1999), que após a retirada do pescoço e separação das meias carcaças, obtiveram-se o corte costela/fralda, que foram desossadas e armazenadas em temperatura de $-12^{\circ}\text{C} \pm 0,5$ até o momento do processamento.

A carne de sol caprina foi elaborada de maneira artesanal. Diante da falta de padronização existente para adição de cloreto de sódio, utilizou-se um tratamento controle e dois teores de cloreto de sódio, sendo: T1: 0% de NaCl; T2: 7% de NaCl; T3: 10% de NaCl. Foram determinados os parâmetros físico-químicos, composição centesimal e avaliação sensorial com provadores não treinados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O efeito do teor de NaCl foi observado para a capacidade de retenção de água, atividade de água e perda de peso por cozimento. As carnes com adição de cloreto de sódio apresentaram menores perdas de peso por cozimento, capacidade de retenção de água e atividade de água, que pode ser justificado pela desidratação ocorrida com o acréscimo de cloreto de sódio (Tabela 1)

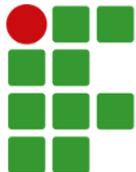
As perdas de peso por cozimento nas carnes analisadas variaram de 22,08 a 35,01% com detecção de efeito significativo ($P < 0,05$) da adição de cloreto de sódio em seu processamento.

Os valores das perdas de peso por cozimento encontrados na carne sem adição de cloreto de sódio, foi significativamente inferior ($P < 0,05$) que os determinados nas que foram processadas com 7 e 10% de cloreto de sódio, em que a adição desse componente e a consequente desidratação osmótica reduziu a quantidade de água do alimento.

TABELA 1. Caracterização Físico-química de Carne de caprinos sem adição de cloreto de sódio e carne de sol de caprinos submetida a diferentes níveis de cloreto de sódio, ambos da Raça Anglo Nubiana

Parâmetros	NaCl (%)			P > F	CV
	0	7	10		
pH	5,716a	5,820a	5,840a	0,2218	2,0290
CRA	60,8a	57,4b	55,0b	0,0011	3,1624
aW	0,984a	0,938b	0,934b	0,0003	1,5815
PPC (g/100g)	35,512a	25,894ab	22,086b	0,0121	21,7605
FC (kgf)	4,83a	4,584a	3,92a	0,1883	16,9224

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste TUkey com nível de significância de 5% Valores médios de pH (pH com o produto pronto), Cor (L^* – luminosidade, a^* – vermelho e b^* -



amarelo), Capacidade de Retenção de Água (CRA), Perda de Peso na Cocção (PPC), Força de Cisalhamento (FC) e Atividade de água (Aw).

Analisando os resultados na escala $L^*a^*b^*$, observa-se que, para L^* , não houve diferenças significativa. Já em a^* e b^* , o tratamentos T1 foi diferente ($p < 0,05$) em relação aos tratamento T2 e T3 (Tabela 2).

TABELA 2. Cor da carne de sol de caprinos da raça Anglo Nubiana, submetida a diferentes níveis de cloreto de sódio (NaCl), na escala da Commission Internationale L'Eclairage – CIE $L^*a^*b^*$ e $L^*c^*h^*$

Escala	Cor	NaCl (%)			P > F	CV
		0	7	10		
$L^*a^*b^*$	L*	45,594 ^a	40,48 ^a	40,032 ^a	0,2148	12,4133
	a*	7,066 ^a	3,374 ^b	3,362 ^b	<0,0001	19,6795
	b*	8,376 ^a	4,642 ^b	5,546 ^b	0,0011	19,8729
$L^*c^*h^*$	L*	53,226 ^a	47,760 ^a	47,426 ^a	0,0550	7,6209
	c*	14,922 ^a	8,186 ^b	9,514 ^b	0,002	16,5353
	b*	54,24 ^a	54,468 ^a	60,886 ^a	0,3317	13,5591

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste Tukey com um nível de significância de 5%.

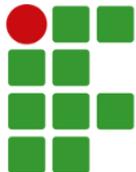
O processamento com inclusão de NaCl, nesse trabalho, não influenciou significativamente o teor de proteínas nas amostras de carne de sol caprinas. Os níveis de proteína nos três tratamentos, 0%, 7% e 10% foram de 21,04%, 20,62% e 21,76%, respectivamente (Tabela 3).

A quantidade de água livre num alimento será maior quanto maior for o seu conteúdo de umidade e assim, maior será a possibilidade de reações bioquímicas e físico-químicas necessárias para a multiplicação de microrganismos e formação de toxinas. Maior concentração de umidade foi detectada no tratamento controle (79,248%), sendo a menor quantidade observada no tratamento com 10% de cloreto de sódio (71,71%), apesar de ser estatisticamente igual à umidade encontrada no tratamento com 7% de cloreto de sódio (73,97%).

TABELA 3. Análise Centesimal da Carne de sol de caprinos da raça Anglo Nubiana, submetida a diferentes níveis de cloreto de sódio (NaCl)

Centesimal (g/100g)	NaCl (%)			P > F	CV
	0	7	10		
Umidade	79,248a	73,972b	71,718c	<0,0001	1,3493
Proteína	21,038a	20,262a	21,70a	0,3584	7,5331
Lipídeos	4,888a	4,296a	4,634a	0,2749	12,0182
Minerais	0,977c	6,595b	7,228a	<0,0001	5,9855
Energia	43,99a	38,66a	41,71a	0,2749	12,0182

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste TUkey com nível de significância de 5%



A nota média atribuída para os tratamentos de carne de sol foi, nas concentrações de cloreto de sódio utilizado, 0, 7 e 10%, respectivamente, 4,19; 5,88; e 4,6 numa escala sensorial máxima de 7 pontos.

TABELA 4. Análise Sensorial de carne de sol de caprinos de raça Anglo Nubiana, submetida a diferentes níveis de cloreto de sódio (NaCl)

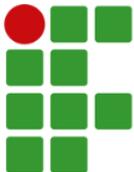
Sensorial	NaCl (%)			P > F	CV
	0	7	10		
Umidade	4,198c	5,88a	4,600b	<0,0001	20,1408

CONCLUSÃO

A adição de cloreto de sódio para produção de carne de sol caprina influenciou no teor de umidades, minerais, atividade de água, perda de peso por cozimento, capacidade de retenção de água, cor e aceitação sensorial. Recomenda-se para preparação da carne de sol caprina a adição de 7% de cloreto de sódio em seu processamento.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Regulamento da Inspeção Industrial Sanitária de Produtos Origem Animal (RIISPOA)**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 1952, 207p.
- CARVALHO JÚNIOR, B. C. Estudo da evolução das carnes bovinas salgadas no Brasil e desenvolvimento de um produto semelhante à carne-de-sol. **I Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes**, Campinas, p.251-268, 2002.
- FAYRDIN, A. O sucedâneo do charque ganha mais espaços no mercado. **Revista Nacional da Carne**, n.256, p.8-12, 1998.
- FERNANDES, A. M. R. Sistema para avaliação da qualidade de pescados. **Revista Produção Online**. Vol. 6. Num. 3/ dez 2006. Disponível em www.producaoonline.inf.br
- NÓBREGA, D. M., SCHNEIDER, I. S. A Carne de sol na alimentação. **Revista Nacional da Carne**. São Paulo, n. 11, p. 2S-29, 1983.
- SANTOS, C.L. **Estudo do desenvolvimento, das características da carcaça e do crescimento alométrico de cordeiros das raças Santa Inês e Bergamácia**. 1999. 143p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal de Lavras, Lavras.



Eixo Temático: Tecnologia de produtos de origem animal.

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE IOGURTE ENRIQUECIDO COM FARINHA DA CASCA DE MAÇÃ E DA CASCA DE BANANA

Andrews Vinicius Tiburtino da Silva¹, Emanuel Marques da Silva², Luís Gomes de Moura Neto³, Denise Josino Soares⁴

¹Universidade Federal de Pernambuco, Centro acadêmico de Vitória, Vitória de Santo Antão, Brasil

²Instituto Federal do Sertão Pernambucano - Campus Salgueiro, Salgueiro, Brasil

³Instituto Federal da Paraíba - Campus Sousa, Sousa, Brasil.

⁴Instituto Federal de Pernambuco - Campus Afogados da Ingazeira, Afogados da Ingazeira, Brasil

e-mail do autor principal: andrewsvinicius3@gmail.com

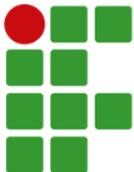
RESUMO

De um modo geral, o perfil dos consumidores vem se modificando nos últimos anos, onde as pessoas estão mais preocupadas e atentas quanto ao estilo de vida e, principalmente, com os alimentos inseridos em suas dietas, visando uma melhor qualidade de vida, bem como longevidade. Nessa perspectiva, o aproveitamento de resíduos agroindustriais tem se tornado uma tendência no ramo industrial, visando a redução dos impactos ambientais e a agregação de valor nutricional dos produtos. As cascas de frutos são fontes consideráveis de fibras solúveis, insolúveis, diversos nutrientes e potencial antioxidante, e a casca da banana tem potencial nutricional superior à sua polpa. O presente trabalho teve como objetivo elaborar e avaliar sensorialmente um iogurte enriquecido com farinha da casca da banana e da maçã, na proporção de 5%, no intuito de agregar nutricionalmente a bebida com os nutrientes presentes na casca e valorizar o aproveitamento de resíduos agroindustriais. Os 60 provadores não treinados deram notas significativas para os atributos sensoriais de cor, sabor, doçura, consistência, impressão global e atitude de compra, demonstrando uma boa aceitabilidade do produto por parte dos consumidores.

Palavras-chave: Derivado lácteo; Mudança de hábitos; Casca de frutos; Valor nutricional; Aproveitamento de resíduos.

INTRODUÇÃO

O iogurte é um produto fermentado elaborado através do leite e da utilização de uma cultura mista de *Lactobacillus* e *Streptococcus*, sendo um dos produtos mais apreciados pela população brasileira (SOUZA, 2022). Entre os nutrientes encontrados no



iogurte estão as proteínas, necessárias na construção, reparação e renovação dos tecidos do organismo, sendo necessárias também para a produção de anticorpos, hormônios e enzimas. O cálcio é um mineral fundamental na formação e manutenção dos ossos, dentes e unhas, além de participar das contrações musculares (ALBERT EINSTEIN, 2009).

A casca de banana apresenta potencial nutricional superior à sua polpa, podendo ser utilizada em diversos produtos e auxiliando na diminuição do descarte de resíduos (SÁ et al., 2021). A casca da banana, a maçã apresenta diversos nutrientes, além de fibras solúveis e insolúveis, que são essenciais para constituição das características tanto organolépticas de um produto quanto para o funcionamento metabólico de um indivíduo (SUDHA et al., 2007). Dentro deste viés, a maçã também contribui para a redução de radicais livres e diminui inflamações na medida que diminui o estresse oxidativo (NAVEED et al., 2018).

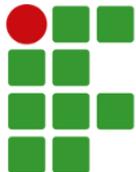
O presente trabalho tem como objetivo elaborar um iogurte enriquecido com farinha da casca da banana e da casca da maçã, no intuito de agregar nutricionalmente a bebida com os nutrientes presentes na casca e valorizar o aproveitamento de resíduos agroindustriais.

METODOLOGIA

O presente estudo (Título do projeto: Enriquecimento nutricional e melhoria da aceitação sensorial de alimentos através da adição de frutas e hortaliças) foi aprovado com número CAAE 09407119.8.0000.8128, parecer 3.251.337, no comitê de ética credenciado pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), conforme os termos da Portaria 196/96, do Conselho Nacional de Saúde.

- Processamento das farinhas da casca da banana e maçã

Os frutos foram obtidos no comércio local do município de Afogados da Ingazeira - PE. Eles foram recepcionados na Unidade de Processamento (UP) de Frutos e Derivados. Inicialmente, foram lavados em água corrente e, posteriormente, foram imersos em uma solução clorada a 100 ppm durante 15 min. Depois desses procedimentos, foram cortados, no intuito de retirar as cascas. Depois foram submetidos à secagem em estufa a 85°C durante 6 horas. Após a secagem, as cascas secas foram trituradas no liquidificador e depois moídas no moedor até a granulometria ficar menor e de fácil homogeneização no iogurte.



- Elaboração do iogurte enriquecido com a farinha

Para elaboração do iogurte foi utilizada a formulação presente na tabela 01.

Tabela 1. Formulação do iogurte enriquecido com farinha de casca de banana e casca de maçã.

Insumos	(%)
Leite UHT	75
Iogurte	10
Açúcar	5
Farinhas	5
Leite em pó	5

Para a elaboração do iogurte utilizou-se o leite, iogurte natural, açúcar, leite em pó e farinha. Iniciou-se o processamento com a adição do leite na panela com adição dos demais insumos, com exceção do iogurte e depois foi aquecido até 82°C durante 15s. Depois aguardou-se a queda da temperatura até 40°C, para inocular iogurte e levado à estufa a 38°C por 8h. Após a obtenção da consistência característica, foi medido o pH onde resultou em 4,9 e a fermentação foi interrompida.

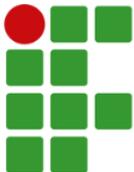
Teste sensorial

Os provadores foram convidados a lerem e responder o questionário conforme exigido na ficha. Individualmente receberam um copo contendo 50 mL amostra do produto, água e ficha sensorial. A amostra foi codificada com números aleatórios de três dígitos.

O iogurte foi avaliado por meio de uma escala hedônica estruturada de nove pontos, variando de 1 - “Desgostei MUITÍSSIMO” a 9 - “Gostei MUITÍSSIMO”, quanto às suas características de cor, sabor, doçura, consistência e impressão global e atitude de compra, através da escala variando de 1 - “Certamente Não Compraria” a 5 - “Certamente Compraria” quanto à atitude de compra dos provadores, conforme descrito por Meilgaard et al. (1988).

O teste sensorial foi realizado com 60 provadores não treinados, sendo 31 homens e 29 mulheres. A maioria dos provadores (51,67%) possuía idade inferior a 18 anos, ou seja, um público alvo para o consumo de alimentos nutritivos.

Os resultados do teste sensorial foram apresentados como média \pm desvio padrão. Foi calculado também, o índice de aceitação (IA%) utilizando a expressão matemática



descrita por Morais et al. (6), conforme descrito na Equação [1]:

$$IA\% = X \cdot 100 / N [1]$$

Onde:

X = nota média

N = nota máxima dada pelos provadores

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 02, apresenta-se os resultados da avaliação sensorial.

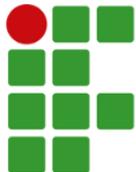
Tabela 02. Resultado da análise sensorial do iogurte enriquecido com farinha da casca da banana e maçã.

Atributo sensorial	Nota	Índice de aceitação (%)
Cor	5,50 ± 1,98	58,33
Sabor	7,50 ± 1,83	73,00
Doçura	8,50 ± 1,76	75,00
Consistência	8,00 ± 2,00	60,00
Impressão global	7,00 ± 1,72	70,00
Atitude de Compra	4,00 ± 1,05	55,00

*Média ± Desvio padrão

Quando analisada a cor do iogurte, ele ficou na zona de dúvida, classificado como “nem gostei e nem desgostei”, influenciado pela coloração da farinha de ter ficado escura, consequentemente, implicou que o iogurte tivesse essa cor. Entretanto, apesar de ter ficado em zona de dúvida, observa-se que o índice de aceitação ficou em 58,33%.

No geral, o produto apresentou resultados da avaliação sensorial bem aceitos pelos provadores, tendo somente no quesito cor em zona de dúvida, que devido a coloração escurecida da farinha, deixou o iogurte com esse aspecto. Entretanto, em estudos futuros pode-se adicionar corante no produto final, no intuito de melhorar esse aspecto do iogurte. É importante salientar que, as cascas são ricas em fibras, esse conteúdo enriquece o iogurte, conforme Oliveira et al (2021) a casca da banana é rica em compostos fenólicos, taninos. O estudo de Ferrão et al (2020), traz a aplicação de farinha de resíduos de frutas no processamento de iogurte, mostrando o grande potencial na elaboração e enriquecimento do produto.

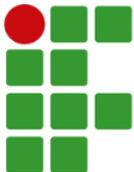


CONCLUSÃO

A agregação de valor nutricional a produtos detentores de consumo em larga escala, bem como o consequente reaproveitamento de resíduos agroindustriais, apresentam-se como potenciais alternativas para a elaboração de produtos inovadores, que atraiam o interesse do consumidor. Além do apelo nutricional e ambiental, torna-se necessário que os atributos sensoriais do produto alimentício sejam bem aceitos por parte dos provadores.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. et al. Produção e caracterização sensorial de iogurte enriquecido com polpa de maracujá. In: CONGIC, 4, 2016, Rio Grande do Norte. Rio Grande do Norte: IFRN, 2016. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ocs/index.php/congic/ix/paper/viewFile/1358/286>. Acesso em: 08 de Out. 2023.
- ALVES JÚNIOR, A.D.; SOARES, L.C.; MASCARENHAS, E.C.R. Desenvolvimento e avaliação microbiológica do molho condimentado da biomassa de banana verde. **Higiene Alimentar**, v.23, n.168-169, p.57-59, 2009.
- DE SOUZA, Patrick Gomes et al. Caracterização físico-química do leite fermentado por *Lactobacillus delbrueckii* subs. *bulgaricus* e *Streptococcus salivarius* subs. *thermophilus* imobilizados em alginato. **Brazilian Journal of Science**, v. 1, n. 3, p. 30-37, 2022.
- FERRÃO, T. S; et al. Farinha de resíduos de frutas na fabricação de iogurtes. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e759119399-e759119399, 2020.
- HENRÍQUEZ, C., SPEISKY, H., CHIFFELLE, I., VALENZUELA, T., ARAYA, M., SIMPSON, R., ALMONACID, S. Development of an ingredient containing apple peel, as a source of polyphenols and dietary. **Journal of food science**, Chicago, n.6, v. 75, p.H172-H181, 2010.
- KNAPP, F.F.; NICHOLAS, H.J. The sterols and triterpenes of banana peel.
- MEILGAARD, M., CIVILLE, V., CARR, B.T. SENSORY EVALUATION TECHNIQUES. Boca Raton: CRC Press, 1988. 279p.
- MORAIS, E.F. DE, MANIGLIA, E.B., OMAE, J.M., SOARES, L.F.F.S., MADRONA, G.S. Desenvolvimento e avaliação de bolo a base de farinha de alfarroba (*Ceratonia siliqua*). **Rev. Gest. Inovaç. Tecn.** 4(5), 1340-1350, 2014.
- NAVEED, Muhammad et al. Chlorogenic acid (CGA): A pharmacological review and call for further research. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 97, p.67-74, Jan. 2018.
- OLIVEIRA, F. B. Produção e caracterização da farinha da casca da banana. **Research, Society and Development**, v. 10, n.8, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17017/15171>. Acesso em: 04 de nov. de 2023.
- SÁ, A. A.; GONÇALVES, M. I. A.; VASCONCELOS, T. R.; MENDES, M. L. M.; MESSIAS, C. M. B. D. O Avaliação físico-química e nutricional de farinhas de banana verde com casca elaborada a partir de variedades diferentes. **Revista Brasileira de Tecnologia de Alimentos**, v. 24, p. e2020020, 2021.
- SUDHA, M. L.; BASKARAN, V.; LEELAVATHI, K. Apple pomace as a source of dietary fiber and polyphenols and its effect on the rheological characteristics and cake making. **Food chemistry**, v. 104, n. 2, p. 686-692, 2007.



Eixo Temático: Tecnologia de produtos de origem vegetal

BEBIDA PLANT-BASED DE EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE CASTANHAS ADICIONADO PÓ DE PITAIA VERMELHA (*Hylocereus polyrhizus*) LIOFILIZADO

*Vanessa Caroline de Oliveira¹, Mirielle Teixeira Lourenço², Thaís da Silva Araújo²,
Caroline Woelffel Silva¹, Érica Nascif Rufino Vieira³*

¹Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFV

²Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFV

³Professora do Departamento de Alimentos - UFV

vanessa.c.oliveira@ufv.br

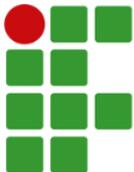
RESUMO

Este trabalho teve como objetivo produzir uma bebida plant-based com leite vegetal adicionado de pó liofilizado de pitaia e avaliar as suas características físico-químicas e microbiológicas. Foram processados 3 bebidas A1 (leite vegetal + 2% de tâmaras) A2 (leite vegetal + 2% de tâmaras + 2% de pó liofilizado de pitaia) A3 (leite vegetal + 2% de tâmara + 5% de pó liofilizado de pitaia). Foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas. A bebida A3 apresentou menor valor de pH diferindo significativamente ($p < 0,05$) em relação a A1 e A2, onde uma maior concentração do pó liofilizado diminuiu o pH da amostra. A3 apresentou maior média de acidez em relação a A2 e A1, devido à adição do pó de pitaia liofilizado, onde uma alta acidez contribui para uma melhor conservação do produto. As médias de a_w para os três tratamentos A1, A2 e A3 respectivamente não se diferiram estatisticamente ($p < 0,05$). Nas bebidas com a adição do pó de pitaia liofilizado, foi observado um maior teor e Vitamina C, sendo a pitaia uma fonte desse composto. A análise de *Salmonella* não identificou a presença dessa bactéria nas bebidas. Para *E. Coli*, os resultados foram classificados como satisfatórios com qualidade intermediária segundo a IN I61 (BRASIL, 2022) para bebidas à base de sementes. As bebidas plant-based podem ser consideradas novos produtos sustentáveis, apresentando segurança microbiológica e propriedades funcionais. A adição do pó de pitaia vermelha liofilizado à bebida deu a ela uma cor vibrante, tornando-a uma opção saudável e saborosa.

Palavras-chave: Alternativa ao leite; Bebida nutritiva; Liofilização; Veganismo.

INTRODUÇÃO

As bebidas à base de plantas foram consumidas desde as primeiras civilizações em todo o mundo. Os alimentos à base de soja, nozes e cereais são tradicionais na dieta



asiática e são considerados uma alternativa mais popular ao leite de vaca (JESKE et al., 2017, 2018).

A pitaita (*Hylocereus polyrhizus*) é considerada um fruto não climatérico mas apresenta alta perecibilidade e indisponibilidade em alguns períodos durante o ano. Uma tecnologia que pode favorecer a disponibilidade e prolongamento da vida de prateleira dessa matéria-prima é a liofilização.

A liofilização (freeze-drying) é considerada um processo de secagem que oferece produtos de elevada qualidade. A ausência de água líquida e as baixas temperaturas utilizadas no processo inibem as reações químicas e enzimáticas, que favorecem a retenção de compostos aromáticos voláteis, nutrientes e mantendo o sabor.

O pó obtido pelo processo tem uma estrutura porosa do material seco, facilitando sua rápida hidratação (KING, 1988; RATTI, 2001). Com seu alto valor nutritivo, esse fruto ou o pó pode ser incorporado no desenvolvimento de formulações de novos produtos alimentícios, visando a atender a demanda de alimentos funcionais de origem vegetal (OLIVEIRA et al., 2023).

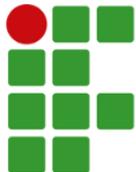
Este trabalho teve como objetivo produzir uma bebida plant-based com leite vegetal adicionado de pó liofilizado de pitaita e avaliar as suas características físico-químicas e microbiológicas.

METODOLOGIA

As matérias primas utilizadas para o processamento do leite vegetal foram mix de castanhas (castanha de caju, amêndoas e nozes). Para a formulação das bebidas foi utilizado tâmaras e pó de pitaita liofilizado doado por um produtor nacional.

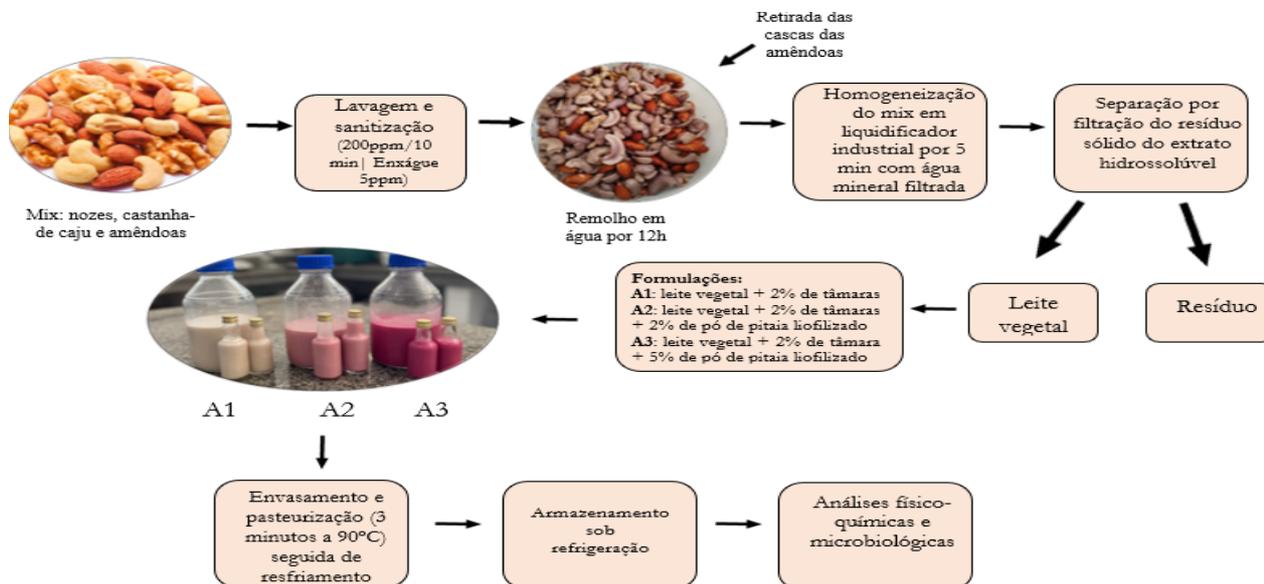
O mix de castanhas e as tâmaras foram adquiridas em comércio local a granel de Viçosa-MG. A Figura 1 representa as etapas do processamento para obtenção das bebidas plant-based. Foi obtido o leite vegetal: mix de castanhas (castanha de caju, amêndoas e nozes) foi sanitizado a 200ppm de cloro ativo por 10 minutos e enxaguado a 5ppm. Foi deixado de molho em água filtrada por 12 horas.

Após a água foi descartada e o mix seguiu para homogeneização em liquidificador industrial por 5 minutos com água filtrada em proporção 1:3 do mix e líquido, e realizada a filtração do resíduo sólido do leite. Após a obtenção do leite vegetal, foi processado 3 formulações de bebidas A1 (leite vegetal + 2% de tâmaras) A2 (leite vegetal + 2% de tâmaras + 2% de pó liofilizado de pitaita) A3 (leite vegetal + 2% de tâmara + 5% de pó liofilizado de pitaita).



Todas as formulações foram homogêneas em liquidificador industrial por 5 minutos. As bebidas foram envasadas e pasteurizadas por 3 minutos a 90°C. Após o processo de pasteurização foram resfriadas, e armazenadas sob refrigeração.

Figura 1 – Processamento das bebidas plant-based



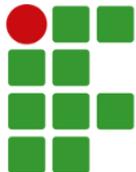
Análises físico-químicas: As análises de pH, acidez titulável (g de ácido gálico/ 100 g) e umidade (%), realizadas nas bebidas plant-based seguiram a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008) com adaptações.

O teor de sólidos solúveis foi utilizado um refratômetro digital de bancada (Abbe Refractometer). Para atividade de água (aw) utilizou-se o aparelho Aqua Lab (Aqua Lab 4TE, De Cargon De Vices).

Para Vitamina C (mg de ac. asc. /100mL amostra) utilizou-se o método por titulação com 2,6-diclorofenolindofenol. Determinou-se os parâmetros de cor (L^* , a^* , b^* , croma (C) e ângulo Hue) usando o colorímetro portátil (Konica Minolta, Color Read CR-10) e análise de antioxidante por ABTS (mg eq. TE/mL) segundo RE et al. (1999).

Análises microbiológicas: Para detecção de *Salmonella* spp. foi utilizada a metodologia descrita por Dal' Molin et al., (2013), para *Escherichia coli* segundo Silva et al., (2001), e para fungos filamentosos e leveduras segundo Ryu, Wolf-Hall (2015).

Análises estatísticas: O Delineamento experimental foi Inteiramente Casualizado (DIC) em 3x3. Os dados foram submetidos à análise de variância com comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de significância, utilizando-se o software SPEED Stat (2019).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-químicas das bebidas plant-based estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Análises físico-químicas e microbiológicas das bebidas plant-based

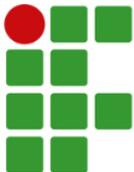
Parâmetro	A1	A2	A3	P	CV (%)
pH	6,05±0,50 ^a	5,90±0,60 ^b	5,38±0,70 ^c	<0,001	0,08
Acidez titulável	4,98±0,050 ^c	6,26±0,10 ^b	10,87±0,73 ^a	<0,001	5,78
Umidade (%)	90,26±0,16 ^a	90,03±0,06 ^a	87,57±0,07 ^b	<0,001	0,13
Atividade de água	0,991±0,13 ^a	0,991±0,12 ^a	0,954±0,50 ^a	0,363	3,45
Sólidos solúveis	6,06±0,05 ^b	6,13±0,05 ^b	8,66±0,15 ^a	<0,001	1,44
Vitamina C	0,265±0,16 ^b	3,396±0,52 ^a	4,903±0,94 ^a	<0,001	22,0
L	49,93±0,50 ^a	46,00±0,26 ^b	34,96±0,50 ^c	<0,001	0,37
a	7,80±0,10 ^c	15,63±0,15 ^b	22,90±0,17 ^a	<0,001	0,94
b	9,37±0,11 ^a	8,50±0,30 ^b	1,40±0,10 ^c	<0,001	3,03
C	12,23±0,15 ^c	17,80±0,30 ^b	22,93±0,20 ^a	<0,001	1,29
Hue	50,27±0,050 ^a	28,46±0,75 ^b	3,43±0,25 ^c	<0,001	1,67
ΔE*	-	8,86±0,22 ^b	22,70±0,20 ^a	<0,001	1,30
ABTS	0,9023±0,33 ^b	1,492±0,84 ^b	6,266±2,59 ^b	<0,002	50,71

Médias seguidas pela mesma letra dentro da linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

A1 (leite vegetal + 2% de tâmaras); A2 (leite vegetal + 2% de tâmaras + 2% de pó liofilizado de pitaita); A3 (leite vegetal + 2% de tâmaras + 5% de pó liofilizado de pitaita)

*A amostra A1 foi utilizada como padrão para calcular a diferença total de cor (ΔE) de A2 e A3.

Em relação ao pH a bebida A3 apresentou menor valor de pH e diferença significativa ($p < 0,05$) em relação a A1 e A2. Uma maior concentração do pó liofilizado diminuiu o pH da amostra. Lima et al. (2020) encontraram valor de pH de 6,49 dependendo da quantidade de castanhas para o leite. Menores valores de pH podem melhorar a qualidade do alimento em relação ao crescimento de microrganismos, impactando na estabilidade do produto no armazenamento. A bebida A3 apresentou maior média de acidez em relação a A2 e A1, devido à adição do pó de pitaita liofilizado, onde uma alta acidez contribui para uma melhor conservação do produto. As médias de av para os três tratamentos A1, A2 e A3 respectivamente não se diferiram estatisticamente ($p < 0,05$), classificando-os como produtos com alta atividade de água e sendo mais propícios a ataques microbianos. Para umidade (%), A1 e A2 não se diferiram estatisticamente e A3 obteve uma menor média. Para os resultados de sólidos solúveis a



bebida A3 se diferiu estatisticamente em relação a A1 e A2, apresentando maior teor devido a maior concentração de pó liofilizado.

As amostras A2 e A3 se diferiram estatisticamente de A1 para vitamina C, onde um maior teor do composto foi observado nas bebidas com a adição do pó de pitaita liofilizado, sendo a pitaita uma fonte desse composto. Oliveira et al. (2023) encontraram $12,06 \pm 0,19$ mg/100g de vitamina C para o fruto fresco, onde o processo de liofilização do pó pode aparentemente preservar esse composto se armazenado corretamente e dependente das condições do processo de secagem.

Para a variável L^* a amostra A1 se diferiu estatisticamente ($p < 0,05$) das outras se mostrando mais luminosa e mais clara. A amostra A3 se mostrou mais escura e menos luminosa devido a maior concentração de pó de pitaita liofilizado. A amostra A3 se mostrou mais avermelhada (a^*) diferindo significativamente das outras. A1 se mostrou mais amarelada (b^*) devido a não adição do pó. Maiores valores de Cromo (A2 e A3) tiveram uma maior intensidade e pureza nas cores. Os valores de ΔE indicam que os consumidores são capazes de perceber a diferença na coloração do produto em relação com A1. A1 se mostrou mais amarelada, onde o valor de Hue se mostrou mais próximo do ângulo 90° no círculo de cores, se diferindo significativamente das outras. Uma maior atividade antioxidante foi observada na bebida A3 com maior teor do pó de pitaita liofilizado, se diferindo estatisticamente das outras amostras.

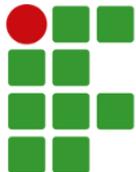
A análise de *Salmonella* não identificou a presença dessa bactéria nas bebidas, o que é positivo em termos de segurança alimentar. Para *E. Coli*, os resultados foram classificados como satisfatórios com qualidade intermediária segundo a IN I61 (BRASIL, 2022) para bebidas à base de sementes. Quantificação foi mínima de bolores e leveduras, em níveis baixos que são incontáveis.

CONCLUSÃO

As bebidas plant-based produzidas apresentaram nas análises físico-químicas e microbiológicas, valores significativos e aceitáveis e que estão descritos na literatura e na legislação, podendo ser uma importante opção para comercialização, apresentando segurança microbiológica e propriedades funcionais.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Adota a Instrução Normativa - IN nº 161, de 1º de julho de 2022.
- DAL'MOLIN, L. F. C.; CAROLINE, L.; OLIVEIRA, G. G.; MARTINS, S. A.; PINTO, D. M. Avaliação microbiológica e físico-química de produtos minimamente processados comercializados na região de Cuiabá-MT. Connection line, vol. 10, p. 131–139, 2013.



INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos. 4. ed. São Paulo, SP: Instituto Adolfo Lutz, 2008, 1020p.

JESKE, S.; ZANNINI, E.; ARENDT, E. K. Avaliação das propriedades físico-químicas e glicêmicas de substitutos comerciais do leite à base de plantas. *Alimentos Vegetais para Nutrição Humana*, vol. 72, p. 26-33, 2017.

JESKE, S.; ZANNINI, E.; ARENDT, E. K. Passado, presente e futuro: A força dos substitutos lácteos vegetais baseados em matérias-primas sem glúten. *Pesquisa Alimentar Internacional*, vol. 110, p. 42-51, 2018.

KING, C. J. Spray drying of food liquids and volatiles retention. In Bruin (Ed.). *Preconcentration and drying of food materials*. Amsterdam: Elsevier, 1988.

LIMA, J. R. et al. Cashew nut based beverage: Development, characteristics and stability y during refrigerated storage. *Food Science and Technology*, vol. 41, 2021.

OLIVEIRA, V. C. et al. Elaboração e caracterização de uma sobremesa tipo mousse vegana de pitaia vermelha (*Hylocereus Polyrhizus*). In book: "Futuro da ciência e tecnologia de alimentos: inovação para alimentar 10bi em 2050". 2023.

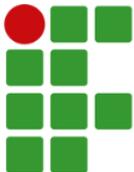
RATTI, C. Hot air and freeze-drying of high-value foods: A review. *Journal of Food Engineering*, v.49, p.311-319, 2001.

RE, R. et al. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology and Medicine*, v. 26, p. 1231-1237, 1999.

RYU, D.; WOLF-HALL, C. Yeasts and Molds. In: SALFINGER, Y.; TORTORELLO, M. L. (Eds.). *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. 5th. ed. Washington, D.C: American Public Health Association, 2015. p. 277–286.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos. 2 ed. São Paulo SP: Livraria Varela, 2001.

SPEED STAT. Carvalho, A. M. X.; Mendes, F. Q. Speed Stat: a minimalist and intuitive spreadsheet program for classical experimental statistics. 2019.



Eixo Temático: Tecnologia de produtos de origem vegetal

DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA DE TIRAS DE CHUCHU EM DIFERENTES SOLUÇÕES TERNÁRIAS

Thayres Pinheiro de Melo¹, Antonio Valdenilson Costa Moraes², Taciano Pessoa³

^{1,2,3}Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Zé Doca, Brasil

(thayrespinheiro@acad.ifma.edu.br)

RESUMO

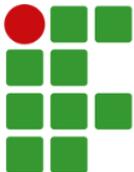
O chuchu é uma hortaliça da América Central, que possui sabor suave e de fácil digestibilidade, fonte de fibras, potássio e vitaminas A e C. Este trabalho objetivou definir a melhor condição de desidratação osmótica de tiras de chuchus submetidas em soluções ternárias. Os chuchus foram submetidos a desidratação osmótica a partir de 3 condições de soluções ternárias, elaboradas com água destilada, 5% de sacarose e 5, 10 e 15% de NaCl. Observou-se que maiores concentrações de NaCl nas soluções ternárias exerceu influência sobre as variáveis perda de peso, perda de água e ganho de sólidos nas tiras de chuchus. As hortaliças tratadas com 5% de sacarose e 15% de NaCl resultaram em perda de massa de 44% e perda de água de 56% em 400 minutos de estudo. Os chuchus submetidos na ternária com 5% de sacarose e 10% de NaCl dispôs do melhor comportamento de ganho de sólidos, com indicação de 39,18%. Portanto, a solução ternária com 5% de sacarose e 10% de NaCl foi definida como a melhor condição para a desidratação osmótica do chuchu.

Palavras-chave: chuchu; desidratação osmótica; solução ternária.

INTRODUÇÃO

O chuchu (*Sechium edule*) é uma hortaliça da América Central, família das *cucurbitaceae*, com o conhecimento e cultivo desde a antiguidade pelos Astecas, e considerada atualmente uma das dez hortaliças mais consumidas no Brasil (Lana; Tavares, 2010). Os estados de Rio de Janeiro, São Paulo, Pernambuco, Minas Gerais e Paraná são os maiores produtores da hortaliça (Oliveira *et al.*, 2017).

O chuchu possui sabor suave e de fácil digestibilidade, fonte de fibras, potássio e vitaminas A e C, porém com baixo teor de calorias, características importantes para uma dieta equilibrada (Oliveira *et al.*, 2017). A hortaliça apresenta uma diversidade de formas, tamanhos e cor, onde normalmente é arredondada ou na forma de pera, com a casca lisa



ou com espinhos, podendo ser consumida cru, cozida ou refogada em sopas e suflês (Lana; Tavares, 2010).

O chuchu possui alta sensibilidade a choques mecânicos, passível de ter a sua casca escurecida rapidamente pelo manuseio ou por condições adversas (Alvarenga; Alvares, 2021). Como forma de diminuir eventuais perdas pós-colheita do chuchu, o uso de técnicas de desidratação ou mesmo de combinações de técnicas, pode ser uma alternativa promissora para agregar valor à hortaliça.

Desse modo, a aplicação da desidratação osmótica seguida da secagem convectiva para o chuchu possibilita minimizar as perdas na pós-colheita, levando novas características que difere do produto *in natura*, além de melhorar a qualidade da matéria-prima através da incorporação de sabores e características sensoriais favoráveis à sua comercialização, aumentando assim a sua vida de prateleira e valor agregado. Mediante abordagem, este trabalho objetivou definir a melhor condição de desidratação osmótica de tiras de chuchus submetidas em soluções ternárias (sacarose, cloreto de sódio e água).

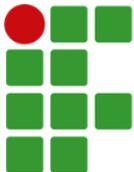
METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Processamento de Alimentos do Instituto Federal do Maranhão, *campus* Zé Doca. Os chuchus foram obtidos no comércio local de Zé Doca – MA, selecionados de acordo com a integridade física. Submeteu-se as hortaliças à lavagem, sanitização (50 ppm), descascamentos e cortes em tiras de 1 cm de altura e largura com 3 cm de comprimento.

As tiras de chuchus foram submetidas a desidratação osmótica a partir de 3 condições de soluções ternárias, elaboradas com água destilada, sacarose em percentual fixo de 5% e cloreto de sódio (NaCl) nas concentrações de 5, 10 e 15%. Para a desidratação osmótica seguiu-se a proporção de 6:1 gramas de solução/chuchu.

O processamento aconteceu em temperatura ambiente de ± 25 °C, onde colocou-se as tiras de chuchus imersos nas soluções ternárias por um período de 8 horas. A cinética de desidratação foi definida a partir das análises dos parâmetros perda de peso, perda de água e ganho de sólido, de acordo com as Equações 1, 2 e 3 respectivamente, propostas por Sacchetti *et al.* (2001). Para a representatividade dos dados da cinética, realizou-se a pesagem das amostras em balança semi-analítica nos períodos 0, 15, 30, 45, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 300, 360, 420 e 480 minutos.

$$Pp(\%) = 100 \times \frac{P_0 - P_t}{P_0} \quad (1)$$



Em que: Pp - Perda de massa (%); $P0$ - Massa do chuchu no tempo $t = 0$ (g); Pt - Massa do chuchu no tempo t (g).

$$PA(\%) = 100x \frac{U_i.m_i - U_f.m_f}{U_i.m_i} \quad (2)$$

Em que: PA = perda de água com base na massa inicial do material (%); U_i = teor inicial de umidade do material (%); U_f = teor final de umidade do material (%); m_i = massa total inicial do material (g); m_f = massa total final do material (g).

$$GS(\%) = 100x \frac{MSt - MS0}{M0} \quad (3)$$

Em que: GS - Ganho de sólidos (%); MSt - Matéria seca do chuchu no tempo t (g); $MS0$ - Matéria seca do chuchu no $t=0$ (g); $M0$ - Massa de produto no tempo inicial (g).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 estão plotados o comportamento da perda de peso do chuchu desidratado osmoticamente nas soluções ternárias. A perda de peso das tiras de chuchus mostrou interação significativa, onde os chuchus tratados em solução ternária de 10% de NaCl favoreceram a maior perda de massa. Borin *et al.* (2008) desidratando tiras de abóbora por osmose observaram melhor retenção da massa ao trabalharem com soluções compostas de sacarose-NaCl, a 3% de sal, por 1 hora. Pessoa *et al.* (2020) ao estudarem o uso de NaCl em desidratação osmótica

de palitos de inhame, concluiu que os teores de sódio das amostras avaliadas sofreram influência dos tratamentos osmóticos, o acréscimo do percentual de sódio, promoveu o aumento no teor avaliado, o que colabora com o presente estudo é que o tempo exigido

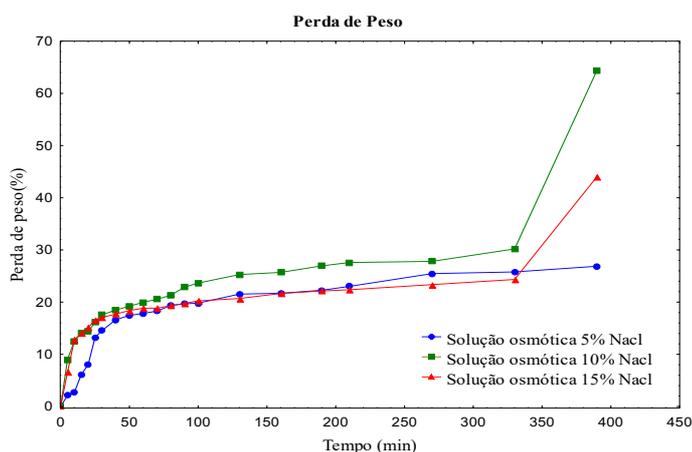
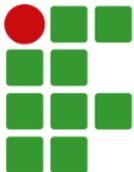


Figura 1. Perda de peso do chuchu desidratadas osmoticamente em soluções ternárias.

para os palitos de inhame entrarem em estabilidade gradiente foi de 400 minutos, tempo que foi pré-determinado para o estudo com tiras de chuchu.



Na Figura 2 tem-se o comportamento da perda de água do chuchu desidratado osmoticamente nas soluções ternárias.

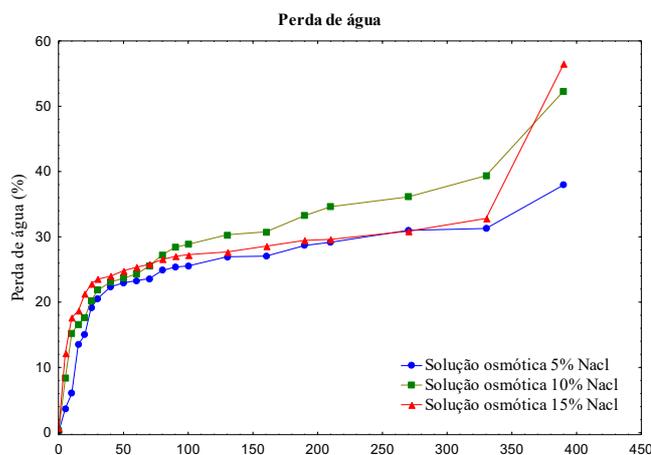


Figura 2. Perda de água do chuchu desidratadas osmoticamente em soluções ternárias.

A perda de água das tiras de chuchus demonstra que o processo de troca osmótica é desencadeado pelas concentrações de solutos utilizados.

Percebe-se que as amostras tratadas a 15% de NaCl, favoreceu a maior perda de água nos chuchus ao final do processo, no mais as amostras

tratadas com 10% NaCl obteve percentuais de perda de água superiores aos demais tratamentos, entre os tempos de 100 a 380 minutos.

Mediante a curva de perda de água, os minutos iniciais da experimentação proporcionou uma acentuada perda de água, com o período de 40 a 340 minutos indicando perda de água mais lenta, sendo nos minutos finais uma nova aceleração da perda de água. Esse comportamento vai de encontro ao constatado por Ferreira (2005) na desidratação de tomate, onde necessitou de 390 minutos para se obter perda de água e ganho de sólido, sendo no início do processamento houve maior aceleração da evaporação da água. Isso mostra que a desidratação osmótica é dependente de dada matéria-prima processada.

Na Figura 3 estão organizados o comportamento de ganho de sólido do chuchu desidratado osmoticamente nas soluções ternárias.

A desidratação osmótica dos chuchus mostrou interação significativa para o ganho de sólido, exceto no tratamento a 5% de NaCl, visto que o maior ganho de sólido foi constatado para os chuchus submetidos em solução ternária de 10% de NaCl. Isso evidencia que as membranas celulares são

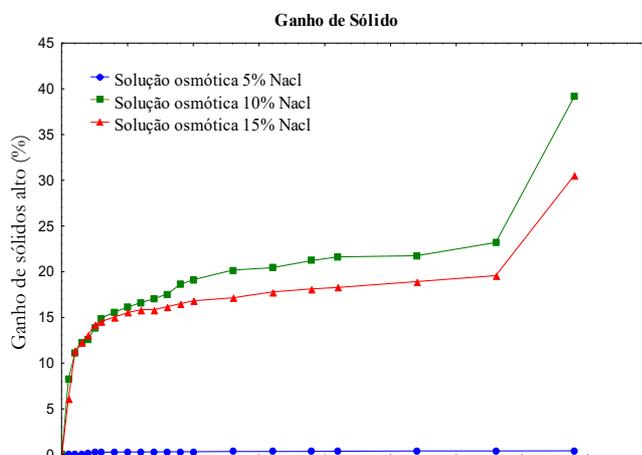
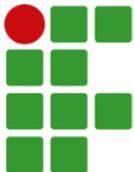


Figura 3. Ganho de sólido do chuchu desidratadas osmoticamente em soluções ternárias.



permeáveis aos íons NaCl, permitindo grande impregnação dos sólidos.

Verificou-se que o fator tempo de processamento também foi determinante nas experimentações a 10 e 15% de NaCl, com o comportamento semelhante ao da perda de água e perda de massa, indicando maior ganho de sólido a partir do maior tempo de tratamento. Alves (2014) constatou redução de umidade e consequente ganho de sólidos em relação a elevação do tempo de desidratação.

CONCLUSÕES

Conclui-se que maiores concentrações de NaCl nas soluções ternárias influenciam as variáveis perda de peso, perda de água e ganho de sólidos nas tiras de chuchus. As hortaliças tratadas com 5% de sacarose e 15% de NaCl favorecem perda de massa de 44% e perda de água de 56% em 400 minutos de estudo. Os chuchus tratados com 5% de sacarose e 10% de NaCl apresentam melhores comportamentos de ganho de sólidos, com indicação de 39,18%. A solução ternária com 5% de sacarose e 10% de NaCl indica a melhor condição para a desidratação osmótica do chuchu.

REFERÊNCIAS

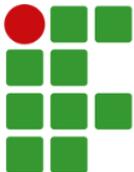
ALVARENGA, Fausto Veiga de; ALVARES, Paulo Henrique de Melo. **A Cultura do Chuchu**. Brasília: EMATER-DF, 2021 (Coleção Emater-DF, n. 30). Disponível em: <http://biblioteca.emater.df.gov.br/jspui/handle/123456789/102?mode=full>. Acesso em: 23 jun. 2023.

ALVES, Suêrda Bezerra. **Estudo teórico e experimental do processo de secagem do Abacate (*Persea americana* Mill)**. 2014. 140 p. Tese (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/7576/2/arquivototal.pdf>. Acesso em 03 ago. 2023.

BORIN, Isabella; FRASCARELI, Elen Cristina; MAURO, Maria Aparecida; KIMURA, Mieko. Efeito do pré-tratamento osmótico com sacarose e cloreto de sódio sobre a secagem convectiva de abóbora. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 1, p. 39-50, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612008000100008>.

FERREIRA, Jônatas de Aguiar. **Estudo da Desidratação Osmótica de Fatias de Chuchu (*Sechium edule*, Sw.)**. 2005. 60 p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2005. Disponível em: <https://tede.ufrj.br/jspui/handle/jspui/1279>. Acesso em: 18 jul. 2023.

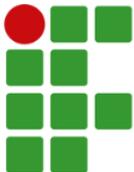
LANA, Milza Moreira; TAVARES, Selma Aparecida. **50 Hortaliças: como comprar, conservar e consumir**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2010. p. 95. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/854775>. Acesso em: 20 jun. 2023.



OLIVEIRA, Daniele de; QUIOZINI, Danielle Biollado da Silva; ZANCANE, Grazielle; SILVA, Marcia Pereira da; DÉO, Elisandra de Mello. Chuchu e suas propriedades não divulgadas. *In: FÓRUM DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO UNIFUNEC*, 7., 2016, Santa Fé do Sul. **Anais** [...]. Santa Fé do Sul: UNIFUNEC, 2016. Disponível em: <https://seer.unifunec.edu.br/index.php/forum/article/view/2494>. Acesso em: 06 ago. 2023.

PESSOA, Taciano; SILVA, Débora Rafaelly Soares da; GURJÃO, Flávio Farias; MIRANDA, Denise Silva Amaral; DUARTE, Maria Elita Martins; MATA, Mário Eduardo Rangel Moreira Cavalcanti. Estudo da desidratação osmótica de palitos de inhame em solução de cloreto de sódio, **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. 1-13, 2020. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4277>.

SACCHETTI, Giampiero; GIANOTTI, Andrea; DALLA ROSA, Marco. Sucrose-salt combined effects on mass transfer kinetics and product acceptability. **Journal of Food Engineering**, v. 49, n. 2, p. 163-173, 2001. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0260-8774\(00\)00206-5](https://doi.org/10.1016/S0260-8774(00)00206-5).



Eixo Temático: Tecnologia de produtos de origem vegetal

PRODUÇÃO DE GELEIA DE ACEROLA COM ADIÇÃO DE ÁCIDOS DIFERENTES

Mikaelly Vitória dos Santos¹; Jurandir Fragoso Crisóstomo Júnior²; Hudson Paulo Silva²; Deborah Silva do Amaral³; Sanyelle Lima Sousa³

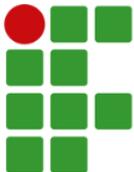
- 1. Discente do Curso Técnico Integrado em Alimentos do Instituto Federal de Pernambuco, Campus Barreiros;*
- 2. Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Pernambuco, Campus Barreiros;*
- 3. Docentes do Curso Técnico Integrado em Alimentos do Instituto Federal de Pernambuco, Campus Barreiros.*

e-mail do autor principal: sanyelle.lima@barreiros.ifpe.edu.br

RESUMO

Geleias de frutas são produtos originados formados pelos seguintes ingredientes: polpa ou sucos de frutas, açúcar adequado conforme legislação, pectina e adição de ácido até atingir a consistência ideal. Tradicionalmente é utilizado ácido cítrico nestes produtos para compor a formulação das geleias, ao se realizar a adição de ácido fosfórico e acético na elaboração de geleia de acerola de que modo impacta nas características físico-químicas destes produtos. Neste estudo foram analisadas o pH, acidez e sólidos solúveis em geleias de acerola formuladas com adição de ácido cítrico, fosfórico e acético. Os dados apontaram que a adição de ácido fosfórico e acético pouco impactaram no pH e na acidez entre as amostras, o maior valor de sólidos solúveis foi obtido na geleia elaborada com ácido fosfórico sendo notado uma consistência mais fluida na geleia de acerola obtida com ácido acético. De modo geral, as geleias elaboradas a partir de acerola apresentaram características físico-químicas adequadas à formação da consistência, demonstrando assim a possibilidade de sua utilização de ácido fosfórico e acético em sua elaboração.

Palavras-chave: Acerola; Geleia; Ácido cítrico; Ácido acético; Ácido fosfórico



INTRODUÇÃO

As frutas tropicais *in natura* apresentam como limitação o curto período de comercialização devido a deterioração em poucos dias. Estima-se que as perdas pós-colheita de frutas e hortaliças variam entre 15 e 50% nas áreas tropicais e subtropicais, principalmente por manuseio e preservação inadequados (Chitarra & Chitarra, 2005).

A acerola (*Malpighia* spp) tem como principal característica a sua grande fonte de vitamina C (ácido ascórbico), além de possuir vitamina A (caroteno), ferro, cálcio e tiamina, podendo ser caracterizada como uma fruta doce ou cítrica, e de coloração alaranjada ou avermelhada. A acerola não é vista sendo comercializada de outras formas, apenas como sucos e polpa (Sebrae, 2016).

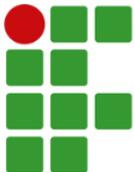
A acerola em época de sua produção boa parte das frutas são perdidas, devido a perecibilidade, buscar outras formas para otimizar o aproveitamento dessa fruta é uma excelente alternativa, uma delas é a produção de geleia. A possibilidade de produzir geleias e doces, incorpora valor nutricional aos frutos e possibilitar a fabricação de diversos sabores (Ferreira et al., 2010).

Segundo a Resolução nº 12, de julho de 1978, a geleia é um produto originado de polpa ou sucos de frutas com quantidade de açúcar adequado conforme legislação, podendo adicionar pectina e ácido até atingir a concentração ideal. Na literatura, existem duas classificações de quantidades para elaboração de geleias: preparo com 40 partes de frutas frescas ou suco e 60 partes de açúcar, ou o preparo com 50 partes de frutas frescas ou suco e 50 partes de açúcar (Brasil, 1978). Este estudo teve como objetivo desenvolver geleias de acerola com adição de ácidos diferentes com intuito de avaliar as diferenças na composição físico-química de cada geleia.

METODOLOGIA

As acerolas foram coletadas na área de produção do Instituto Federal Campus Barreiros (fruticultura). Foi feita a coleta de cerca de 2 Kg da fruta, que foi levada para o laboratório de vegetais, foi feita uma seleção, separando as frutas em estádios de maturação adequado porque influenciam no sabor, cor e aroma e são ricas em açúcar e pectina.

Todas as geleias foram produzidas no laboratório de vegetais do Instituto Federal de Educação, ciências, e tecnologias de Pernambuco – *Campus Barreiros*. Em seguida começamos fervendo todas as acerolas, para que facilite o processo de despulpamento da



fruta, com todas as acerolas já prontas para despolpar, foi utilizado uma peneira e um recipiente que fosse adequado para armazenar o suco concentrado extraído da fruta, para separação de cada geleia, foi necessário a utilização de três painéis já esterilizados.

Para o procedimento tivemos o valor da panela e adicionamos uma quantidade de 600g de suco concentrado de acerola, o processo se repetiu até que todas as painéis estivessem com o mesmo valor, as geleias que produzimos é mais conhecida como “geleia extra” a diferença entre uma geleia comum e a geleia extra é que na geleia comum é utilizada 40 partes de suco ou frutas frescas para 60 partes de açúcar, já na geleia extra é utilizado 50 partes de suco ou frutas frescas para 50 partes de açúcar. Com essa informação obtemos que com 600g de suco concentrado contando com a evaporação no processo da formação da geleia ficaria em torno de 450g de suco concentrado, então deveríamos usar cerca de 450g de açúcar para o processamento correto da geleia extra.

A pectina utilizada nas geleias foi em pó, usando na concentração de 1% do valor total. Já nos ácidos a formulação empírica mostra que em polpas ácidas o ideal é usar 1g por quilo, essa quantidade pode variar de acordo com o suco sendo utilizado, mas como a fruta utilizada já é ácida, apenas foi necessário o uso de 1g de ácido.

No processo de mistura dos ingredientes, primeiro adicionamos o ácido ao suco concentrado e misturamos a pectina e o açúcar e em um recipiente separado, o ácido é misturado ao suco por questão de afinidade, diminui a oxidação e facilita a dissolução. Já a pectina é misturada ao açúcar seco, porque ela é hidrofóbica (não se dissolve, forma grânulos), antes de misturar com a água. As três geleias foram desenvolvidas da mesma forma alterando apenas os ácidos, depois de prontas foram armazenadas em potes de vidro e mantidas a temperatura ambiente.

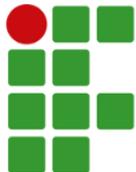
As formulações foram avaliadas quanto à determinação de sólidos solúveis totais (°Brix) utilizando um refratômetro de Abbé, pH pelo método do pHmetro, acidez total titulável de acordo com o método 942.15, da AOAC (1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão os resultados obtidos da caracterização físico-química das geleias de acerola com diferentes ácidos.

Tabela 1 - Valores médios dos parâmetros físico-químico das geleias de acerola

Parâmetros	F1	F2	F3
------------	----	----	----



Sólidos solúveis (°Brix)	70,2	77,8	75,6
pH	3,20	3,06	3,16
Acidez total Titulável (%)	0,977	1,079	0,998

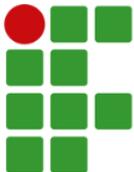
F1=ácido cítrico, F2=ácido fosfórico, F3=ácido acético

O teor de sólidos solúveis variou de 70,2 a 77,8°Brix sendo a geleia formulada com ácido fosfórico o maior teor de sólidos solúveis em relação as outras formulações. Em estudo realizado por Mota (2006) as geleias formuladas com variedades de amora-preta apresentaram teores de sólidos solúveis variando entre 47 e 58 °Brix, bem diferentes dos teores obtidos no presente trabalho. Segundo Ribeiro et al., (2016) o teor de sólidos solúveis ideal para geleias é de 67,5 °Brix, sendo que, para valores menores (64 °Brix), o gel torna-se mais fraco, e acima de 71 °Brix pode ocorrer a cristalização da geleia. Maciel et al. (2009) obtiveram uma média de 63,8 °Brix em geleia mista de manga e acerola, valor um pouco abaixo do recomendado, todavia este produto foi bem aceito pelo consumidor.

Na análise de pH percebeu-se que os valores variaram de 3,06 a 3,20 com pouca variação entre as formulações. Em pesquisas realizadas por Maia (1997) foi relatado que o pH em geleias abaixo de 3,0 pode favorecer o aparecimento de sinerese (exsudação de líquido nas geleias). O ácido cítrico é o mais utilizado para a correção de acidez nas geleias, porém outros ácidos como o málico, o láctico e o tartárico também são empregados. Como o poder acidulante de cada um deles é diferente, a quantidade necessária para se chegar a um determinado pH varia com o tipo de ácido (Lopes, 2007).

Existe uma forte relação entre pH e teor de sólidos solúveis fundamental para a formação do gel estável e segundo Ribeiro et al., (2016) é necessário obter pH no intervalo de 3,2 a 3,5, considerando sempre o teor de sólidos solúveis próximo de 65%. Em nosso estudo mesmo com valores acima de 65 °Brix alcançamos o ponto de gel, observou na prática que a melhor consistência de gel foi obtida na geleia com adição de ácido cítrico, moderada com ácido fosfórico e com a consistência mais fluida com geleia adicionada com ácido acético.

Sobre a acidez total titulável, observou que esta variou de 0,997 a 1,079 g/100 mL nas três amostras de geleias elaboradas com polpa de acerola. Percebe-se que a adição



dos diferentes ácidos não influenciou nos resultados de acidez, ou seja, não houve grandes variações entre as amostras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As geleias elaboradas a partir de acerola apresentaram características físico-químicas adequadas à formação da consistência, demonstrando assim a possibilidade de sua utilização industrial. Com isso, foi obtido um novo produto com a utilização de ácido fosfórico e acético que podem ser opção na elaboração de geleias de acerola sendo uma opção no aproveitamento desta fruta rica em compostos fitoquímicos bioativos.

REFERÊNCIAS

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of the AOAC International. 16.ed. Arlington, AOAC, 1995.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução normativa nº15 de 4 de maio de 1978, aprova o regulamento sobre a identidade e as características mínimas de qualidade a que devem obedecer às GELEIAS DE FRUTAS. Diário Oficial da União. 1978.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2.ed. Lavras: UFLA, 2005.

FERREIRA, A.O.; A.C. Agulheiro-Santos; Bernalte-García M.J; Ribeiro, G. Avaliação da qualidade da ameixa 'Rainha Cláudia verde'. Métodos instrumentais vs avaliação sensorial. Revista de Ciências Agrárias, v.30 n.1, 305 – 316, Lisboa, jan. 2010.

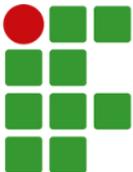
LOPES, R. L. T. Dossiê Técnico. Fabricação de Geléias. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, maio 2007. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br/>>. Acesso em: 28 out. 2023.

MACIEL, M. I. S.; MELO, E. A.; LIMA, V. L. A. G. de; SILVA, W. S. da; MARANHÃO, C. M. C.; SOUZA, K. A. de. Características sensoriais e físico-químicas de geleias mistas de manga e acerola. Boletim do CEPPA, Curitiba, v. 27, n. 2, p. 247-256, jul./dez. 2009.

MAIA, L. L. M. Curso de processamento de frutas: Geleia e doce em massa. Programa de Capacitação Tecnológica Sebrae/Embrapa, Rio de Janeiro, 1997.

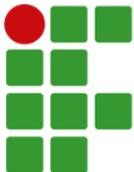
MOTA, R. V. Caracterização física e química de geleia de amora-preta. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 26, n. 3. p. 539-543, 2006. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br/>>. Acesso em: 28 out. 2023.

RIBEIRO, L. M. P.; DAMASCENO, K. A.; GONÇALVES, R. M. S.; ALVES, A. M.; CUNHA, M. F. Acidez, sua relação com pH e qualidade de geleias e doces em barra.



Boletim Técnico IFTM, n. 2, p. 14 -19, 2016. Disponível em: <http://www.periodicos.ifmt.edu.br/>. Acesso em: 28 out. 2023.

SEBRAE. O cultivo e o mercado da acerola. 2016. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-da-acerola,db7b9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso em: 25 mar. 2023.



Eixo Temático: Tecnologia de produtos de origem vegetal

ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Syzygium aromaticum* E NITRITO EM *Escherichia coli*

Jorcilene dos Santos Silva¹, Bianca Flávia Coutinho Biasuz², Camila Frederico¹, Maria Graciela Iecher Faria³, Suelen Pereira Ruiz³

¹Discente do programa de Pós Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura da Universidade Paranaense/UNIPAR

²Acadêmica do curso de Odontologia da Universidade Paranaense/UNIPAR. Bolsista PEBIC/Fundação Araucária do curso de Odontologia/UNIPAR

³Docente do programa de Pós Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura da Universidade Paranaense/UNIPAR

Jorcilene.s@unipar.edu.br

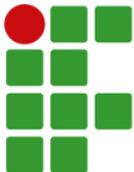
RESUMO

A conservação de alimentos é um grande desafio para a indústria alimentícia devido à deterioração microbiana e também aos consumidores cada vez mais exigentes, na busca por produtos com menos aditivos sintéticos. Com isso, são crescentes as pesquisas por novas fontes de compostos antimicrobianos de origem natural como os óleos essenciais. O objetivo deste trabalho foi analisar a atividade antibacteriana do óleo essencial de *Syzygium aromaticum* e nitrito em *Escherichia coli*. A atividade foi avaliada pelo método de microdiluição em caldo Muller Hinton para determinação da concentração inibitória mínima (CIM) e concentração bactericida mínima (CBM) frente à *Escherichia coli* ATCC 1284. O óleo essencial de *S. aromaticum* apresentou CIM de $0,62 \pm 0,00$ mg/mL e o nitrito de sódio foi $25 \pm 0,00$ mg/mL. Os valores de CBM foram de $0,62 \pm 0,00$ mg/mL para o óleo essencial de *S. aromaticum* e $100 \pm 0,00$ mg/mL para o nitrito. O óleo essencial de *S. aromaticum* apresenta alto potencial antibacteriano, sendo uma alternativa favorável como conservante em alimentos.

Palavras-chave: Cravo da Índia; Concentração inibitória mínima; Doenças Transmitidas por Alimentos

INTRODUÇÃO

Os alimentos podem sofrer contaminação microbiana durante o processamento, seja no manuseio, fabricação, manipulação ou distribuição, ocasionando Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) (FAO and WHO, 2023). Dentre os principais



microrganismos relacionados com as DTAs entre 2012 a 2021, *Escherichia coli* se destaca sendo responsável por 29,6% dos casos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022).

Escherichia coli é uma bactéria Gram-negativa que pode causar graves infecções em animais e humanos, sua transmissão é de grande preocupação, pois pode ocorrer por diversas vias como o contato com excreções de animais, contato direto e através dos alimentos (POIREL *et al.*, 2018). Neste sentido, com o propósito de propiciar produtos saudáveis e seguros é crescente o interesse das indústrias de alimentos e dos cientistas em substituir os conservantes sintéticos por conservantes à base de plantas como os óleos essenciais (TIWARI; DUBEY, 2022).

Os óleos essenciais, têm se destacado em pesquisas como meio de conservação, devido a suas diversas propriedades de atuação na farmacologia, principalmente como antioxidantes e antimicrobianos, além de ser um produto natural que contribui com o aumento da vida útil dos alimentos (SILVA *et al.*, 2023). A capacidade antioxidante e a eficácia antimicrobiana dos óleos essenciais são parâmetros de grande importância dos óleos. Diversos óleos essenciais demonstraram atividades antioxidantes e antimicrobianas significativas (YI *et al.*, 2018). (LI *et al.*, 2022).

O *S. aromaticum* conhecido como cravo da Índia possui ação antibacteriana, podendo ser um novo antimicrobiano natural com potencial para combater a resistência antimicrobiana

Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar a atividade antibacteriana do óleo essencial de *S. aromaticum* em *Escherichia coli*.

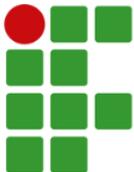
METODOLOGIA

Obtenção do óleo essencial

O óleo de *Syzygium aromaticum* (cravo - folhas) foi obtido de origem comercial pelo método de hidrodestilação da marca Lazlo cuja composição corresponde à perfume 100%, eugenol 90-95%, β -cariofleno <1-3%, acetato de eugenila <1%, b-cariofleno <1-3%, α -humuleno <1% e óxido de cariofleno <1%.

Atividade antibacteriana

Microrganismo



A espécie de bactéria avaliada foi *Escherichia coli* ATCC 1284. Os microrganismos foram provenientes do Laboratório de Biotecnologia de Produtos Vegetais e de Microrganismos da Universidade Paranaense.

Método de microdiluição em caldo

A determinação da concentração inibitória mínima (CIM) foi realizada por meio da técnica de microdiluição em série, usando microplacas de 96 poços. Foi realizada uma suspensão padronizada em solução salina. A CIM foi determinada de acordo com o método de microdiluição em caldo (CLSI, 2015) modificado para produtos naturais.

Foi utilizado uma concentração inicial de 20 mg/mL de óleo essencial dissolvido em Tween 80 a 2 %, em um volume total de 100 μ L da solução (meio de cultura e amostras). Após a diluição seriada, 50 μ l do inóculo foi adicionado a cada poço e submetido à incubação por 35°C por 24 h. A leitura foi realizada com a adição de 10 μ l de revelador 2,3,5-cloreto de trifeniltetrazólio (Reatec®) a 1,0% em cada poço seguida de incubação das microplacas a 37° C por 10 min.

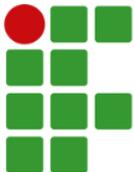
A CIM foi definida como a menor concentração que resulta em inibição do crescimento visual. A concentração bactericida mínima (CBM) foi determinada pelo subcultivo de 20 μ L de cada poço negativo e do controle positivo. Foi utilizado o aditivo nitrito de sódio (50 a 1,25 mg/mL) como padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para *Escherichia coli*, o óleo essencial de *S. aromaticum* apresentou CIM de 0,62 \pm 0,00 mg/mL e o nitrito de sódio foi 25 \pm 0,00 mg/mL. Os valores de CBM foram de 0,62 \pm 0,00 mg/mL para o óleo essencial de *S. aromaticum* e 100 \pm 0,00 mg/mL para o nitrito.

Valores semelhantes de CIM do óleo de *S. aromaticum* foram encontrados, 0,52 mg/mL para *Staphylococcus aureus* e 0,64 para *Escherichia coli* (BAI *et al.*, 2023), *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* de 0,5 mg/mL (CUI *et al.*, 2015). Os menores valores de CBM deste trabalho foram para *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Bacillus cereus* (0,62 mg/mL). Valores para o óleo de *S. aromaticum* foram encontrados, CBM 1,04 mg/mL para *Staphylococcus aureus* e 1,28 para *Escherichia coli* (BAI *et al.*, 2023).

O óleo essencial teve CIM de 40 vezes menor que o nitrito de sódio em



Escherichia coli, mostrando maior ação antibacteriana. O óleo essencial de *S. aromaticum* possui atividades antioxidantes e antimicrobianas devido à presença de eugenol e outros compostos fenólicos. Atua como bactericida contra alguns dos mais importantes patógenos de origem alimentar, incluindo *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, *Listeria monocytogenes*, e possui atividades antirradicais livres e quelantes de metais (RADÜNZ *et al.*, 2019).

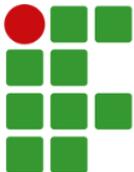
O principal componente do óleo essencial de cravo consiste no eugenol, que devido ao seu mecanismo múltiplo pode inibir o metabolismo respiratório microbiano, impedir o seu crescimento, poder se ligar ao DNA, alterar a conformação do DNA, inibir o crescimento de bactérias e interferir na transcrição e replicação do DNA (LI *et al.*, 2022).

CONCLUSÃO

Conclui-se que o óleo essencial de *Syzygium aromaticum* tem maior atividade antibacteriana que o nitrito de sódio, que foi utilizado como aditivo padrão na indústria alimentícia. No entanto, óleos essenciais são compostos complexos, sendo necessário estudos voltados a compreender melhor a sua ação antimicrobiana. Assim, o óleo essencial de *Syzygium aromaticum* apresenta alto potencial no controle de *Escherichia coli*, sendo uma alternativa promissora como bioconservante em alimentos.

REFERÊNCIAS

- BAI, J. *et al.* Antibacterial activity and mechanism of clove essential oil against foodborne pathogens. **LWT**. v. 173, 114249, 2023.
- CLSI-Clinical and Laboratory Standards Institute. **Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests**. Approved Standard M07-A10. CLSI, Wayne, 2015.
- CUI, H. *et al.* The specific antibacterial activity of liposome-encapsulated Clove oil and its application in tofu. **Food Control**. v. 56, p 128-134, 2015.
- FAO; WHO. 2023. **Codex Alimentarius Commission Procedural Manual**. Twenty-eighth edition. Rome. 2023. Disponível em: <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc5042en>. Acesso em 20 de outubro de 2023.
- LI, J. *et al.* Antibacterial mechanisms of clove essential oil against *Staphylococcus aureus* and its application in pork. **International Journal of Food Microbiology**. v. 380, 109864, 2022.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Surtos de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar no Brasil - Informe 2022**. Disponível em <https://www.gov.br/saude/pt->



br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dtha/publicacoes/surtos-de-doencas-de-transmissao-hidrica-e-alimentar-no-brasil-informe-2022/view. Acesso em 20 de outubro de 2023.

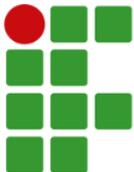
POIREL, L. *et al.* Antimicrobial Resistance in *Escherichia coli*. **Microbiology Spectrum**. v. 6, 2018.

RADÜNZ, M. *et al.* Antimicrobial and antioxidant activity of unencapsulated and encapsulated clove (*Syzygium aromaticum*, L.) essential oil. **Food Chemistry**. v. 276, p. 180-186, 2019.

SILVA, Carneiro Ribeiro *et al.* Atividade conservante de óleos essenciais em alimentos: Uma revisão da Literatura. **Caderno de Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde - UNIT - SERGIPE**. v. 8, n. 1, p. 63–76, 2023.

TIWARI, S.; DUBEY, N. K. Nanoencapsulated essential oils as novel green preservatives against fungal and mycotoxin contamination of food commodities. **Current Opinion in Food Science**. v. 45, 100831, 2022.

YI, F. *et al.* Evaluation of mechanical-pressed essential oil from Nanfeng mandarin (*Citrus reticulata* Blanco cv. Kinokuni) as a food preservative based on antimicrobial and antioxidant activities. **LWT**. v. 95, p. 346-353, 2018.



Eixo Temático: Tecnologia e inovação

PEPTÍDEOS BIOATIVOS DE SUBPRODUTOS DA CARNE: UMA PROSPECÇÃO BIBLIOMÉTRICA

Maria Paula Lopes dos Anjos^{1}, Juliana Lopes de Lima²*

¹ Bacharelado em Agroindústria, Universidade Federal da Paraíba – Paraíba, Brasil; ²

Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de

Santa Catarina – Santa Catarina, Brasil

maripaula409@gmail.com^{1}*

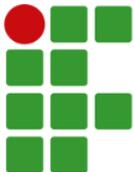
RESUMO

Os subprodutos da carne apresentam um grande potencial para geração de peptídeos bioativos, o que lhes agrega valor econômico e nutricional. O objetivo do presente trabalho foi realizar análise bibliométrica visando compreender as tendências de estudos sobre os peptídeos e suas possíveis aplicações futuras. Foi realizada uma prospecção científica na base de dados SCOPUS©, em setembro de 2023, utilizando os termos “by-product meat AND peptide AND bioactive” com base numa metodologia de análise bibliométrica. A busca resultou em 96 documentos, dentre os quais, 32 foram classificados como artigos originais de pesquisa, que tratavam diretamente do tema alvo da pesquisa e foram submetidos à análise bibliométrica por meio do software VOSviewer©. Observou-se que o primeiro documento foi publicado em 2009, mas foi em 2020 registrado o maior número de publicações. Os países que mais publicaram documentos, segundo a pesquisa, foram Espanha, França e Irlanda (11, 6 e 5 documentos, respectivamente). O Brasil conta com 3 documentos publicados, o que representa aproximadamente 9% das publicações analisadas. Ao serem observadas as coocorrências entre as publicações médias dos documentos e as palavras-chave, foi possível perceber que as propriedades bioativas dos peptídeos de subprodutos da carne tornam viável sua utilização na indústria de alimentos.

Palavras-chave: Biotecnologia; Hidrólise; Bioatividade.

INTRODUÇÃO

A crescente demanda por alimentos que influenciam de maneira positiva à saúde tem levado ao aumento na busca por fontes proteicas que possam atuar como ingredientes



funcionais. Os peptídeos bioativos se caracterizam como uma alternativa promissora, sendo obtidos a partir da quebra de diversas proteínas alimentares (Mora; Toldrá, 2022).

Nesse contexto, a carne, que se faz um alimento muito importante na nossa dieta, contribuindo para a ingestão de proteínas de alto valor biológico, contendo todos os aminoácidos essenciais, apresenta vários peptídeos bioativos benéficos à saúde, gerados a partir da hidrólise das proteínas musculares (Toldrá *et al.*, 2023). Os peptídeos também são provenientes dos subprodutos da carne, que possuem alto conteúdo nutricional, e, podem oferecer diversas atividades biológicas, como anti-hipertensiva, antioxidante, imunomoduladora, hipocolesterolemiantes e anticâncer (Bravo *et al.* 2023).

As atividades biológicas dos peptídeos dependem primordialmente de suas propriedades estruturais específicas, como composição de aminoácidos. Sequência. Comprimento de cadeia, hidrofobicidade e carga líquida. Sabe-se que peptídeos pequenos são mais procurados pois seu tamanho limitado os protege de serem hidrolisados por enzimas gastrointestinais, assim, tendo uma melhora chance de atingir intactos a corrente sanguínea e os órgãos alvo (Mora; Toldrá, 2022).

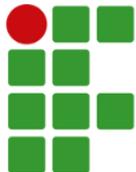
O presente trabalho tem por objetivo realizar um levantamento de trabalhos publicados sobre estudos de peptídeos bioativos de subprodutos da carne, com o intuito de correlacionar as pesquisas realizadas sobre o tema e compreender as tendências para possíveis aplicações futuras.

METODOLOGIA

A prospecção científica foi realizada em setembro de 2023, utilizando a metodologia descrita segundo (Melo *et al.* 2021). A coleta de dados foi realizada na base de dados da Coleção Principal da SCOPUS®. Os termos “by-product meat AND peptide AND bioactive” foram filtrados no item do tópico que inclui título do artigo, resumo e palavras-chave; nenhum filtro de campo de pesquisa ou ano foi adicionado para garantir que todos os estudos presentes na base de dados fossem obtidos.

A busca resultou em 96 estudos, sendo que todos foram analisados quanto ao título e ao resumo, tendo sido classificados como artigos originais de pesquisa capítulo de livro e revisão. Foram extraídos os dados diretamente do banco de dados dos estudos classificados como artigos de pesquisa original, e avaliados quanto ao ano de publicação, área geográfica, idioma e área de publicação dos mesmos.

Os materiais coletados no banco de dados foram então processados no *software* VosViewer (version 1.6.18) objetivando-se coletar informações sobre a cooperação entre



países, organizações e autores. O Excel foi utilizado para tratar os dados e gerar os gráficos para a visualização dos mesmos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a filtragem com a leitura do título, do resumo e das palavras-chave, 32 documentos foram classificados como artigos originais de pesquisa, que tratavam diretamente do tema alvo da pesquisa na base de dados da SCOPUS©.

O primeiro documento foi publicado em 2009 (Figura 1), apresentando crescimento no número de publicações nos anos seguintes, especialmente nos anos de 2020.

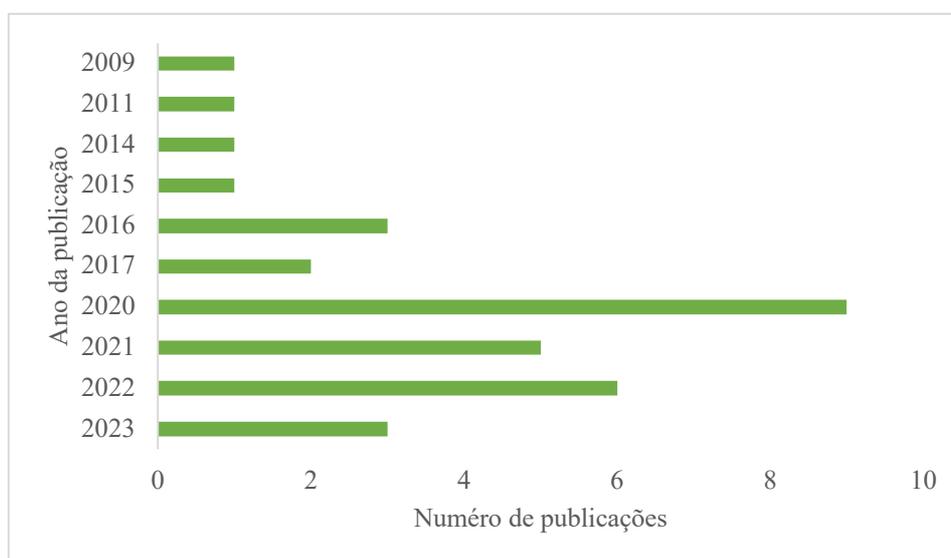
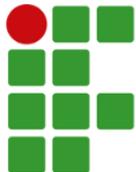


Figura 1. Tendências de publicação por ano relacionadas os peptídeos de subprodutos da carne. (Pesquisa feita na base de dados Scopus© durante setembro de 2023 usando os termos “by-product meat AND peptide AND bioactive” no tópico).

Além dos métodos de estudo acima, uma análise de citações é utilizada para identificar os países e periódicos mais citados (Tabela 1).

Tabela 1 – Ranking dos países, jornais e principais documentos publicados.

Ranking	Nome	N.D	N.C	(%)*
<i>Países</i>				
1	Espanha	11	233	34,38%
2	França	6	271	18,75%
3	Irlanda	5	316	15,63%
4	Brasil	3	15	9,38%



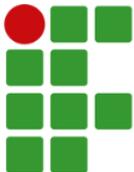
5	Canadá	2	33	6,25%	
	<i>Jornais</i>			Fator de	impacto⁺
1	Peptides	2	192	3,0	
2	Food Chemistry	4	188	8,8	
3	Process biochemistry	1	145	4,4	
4	Food Research International	2	86	8,1	
5	Journal of Chemical Technology and Biotechnology	1	46	3,4	

N.D: número de documentos; N.C: número de citações; *(%): percentagem das 32 publicações; + Fator de impacto no ano de 2023.

Entre os países que mais publicaram documentos na base, encontrou-se Espanha, França e Irlanda com 11, 6 e 5 documentos respectivamente. O Brasil apresentou 3 documentos publicados nessa pesquisa, ocupando aproximadamente 9,38 % dos documentos recuperados na pesquisa.

Os resultados revelam que as três revistas mais citadas são Peptides, Food Chemistry, Process Biochemistry, que foram citadas 192, 188 e 145 vezes, respectivamente. Observa-se também que os 5 periódicos mais citados representam 657 (78,40%) do total de 838 citações, e 100% desses periódicos possuem fator de impacto superior a 3 (Tabela 1).

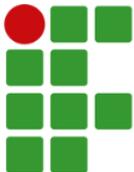
Uma análise das tendências atuais das pesquisas sobre peptídeos bioativos de subprodutos da carne foi realizada, com o objetivo de identificar o número de ocorrências de palavras-chave nos estudos encontrados. A Figura 2 relaciona a análise das coocorrências com as publicações média dos documentos e palavras-chave.



Conclui-se assim, que a análise bibliométrica revela que os subprodutos da carne são uma importante fonte de novos compostos com potencial bioativo, por exemplo, capacidade antioxidante, atividade antimicrobiana e inibição da dipeptil peptidase-4. Com potencial a serem utilizados como aditivos alimentares, com o propósito de melhorar as propriedades nutricionais e funcionais dos alimentos.

REFERÊNCIAS

- BRAVO, Francisca Isabel et al. Valorization of Chicken Slaughterhouse Byproducts to Obtain Antihypertensive Peptides. **Nutrients**, v. 15, n. 2, p. 457, 2023.
- DE MELO, Anely Maciel et al. Garcinia brasiliensis fruits and its by-products: Antioxidant activity, health effects and future food industry trends—A bibliometric review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 112, p. 325-335, 2021.
- DI BERNARDINI, Roberta et al. Isolation, purification and characterization of antioxidant peptidic fractions from a bovine liver sarcoplasmic protein thermolysin hydrolyzate. **Peptides**, v. 32, n. 2, p. 388-400, 2011.
- LAFARGA, Tomas; O'CONNOR, Paula; HAYES, Maria. Identification of novel dipeptidyl peptidase-IV and angiotensin-I-converting enzyme inhibitory peptides from meat proteins using in silico analysis. **Peptides**, v. 59, p. 53-62, 2014.
- LAFARGA, Tomas; O'CONNOR, Paula; HAYES, Maria. In silico methods to identify meat-derived prolyl endopeptidase inhibitors. **Food Chemistry**, v. 175, p. 337-343, 2015.
- MORA, Leticia; TOLDRÁ, Fidel. Advanced enzymatic hydrolysis of food proteins for the production of bioactive peptides. **Current Opinion in Food Science**, p. 100973, 2022.
- PRZYBYLSKI, Rémi et al. Production of an antimicrobial peptide derived from slaughterhouse by-product and its potential application on meat as preservative. **Food chemistry**, v. 211, p. 306-313, 2016.
- ŠLIŽYTĚ, Rasa et al. Functional, bioactive and antioxidative properties of hydrolysates obtained from cod (*Gadus morhua*) backbones. **Process Biochemistry**, v. 44, n. 6, p. 668-677, 2009.
- TOLDRÁ, Fidel et al. Bioactive peptides in meat and meat products. **Meat and Muscle Biology**, v. 7, n. 3, 2023.



Eixo Temático: Tecnologia e inovação

EFEITO DO DISTANCIAMENTO DA LUZ SOBRE O DESEMPENHO DA ALFACE CRESPA “BABY LEAF” EM POLICULTIVO AQUAPÔNICO

*Maria Vanessa da Silva¹, Abinageo Rosendo da Silva¹, Lucas Rafael Lopes Torres¹,
Vanessa Maria dos Santos²,
Willy Vila Nova Pessoa¹*

¹*Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE (Campus Vitória S. Antão)*

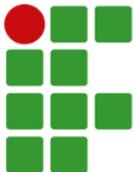
²*Universidade Federal de Pernambuco -UFPE (Centro Acadêmico de Vitória - CAV)*

E-mail: mvs29@discente.ifpe.edu.br

RESUMO

A utilização do LED na agricultura representa uma alternativa para o aumento de produção em pequenos espaços. O cultivo com LED é uma inovação aplicada comercialmente em fazendas urbanas e na zona rural em grandes plantações no Brasil e no exterior. No entanto, são escassos os estudos com iluminação artificial em sistemas aquapônicos (cultivo integrado de peixes e plantas). O presente estudo avaliou a eficiência do LED *full spectrum* em diferentes distâncias horizontais entre 0 e 80 cm (D0, D20, D40, D60 e D80) para validação das informações do fabricante de LED para a alface crespa (*Lactuca sativa*). Para todos os parâmetros morfológicas (comprimentos total, raiz e folha maior; e número de folhas por planta) houve um desempenho superior para as distâncias recomendadas pelo fabricante de 0 a 20 cm (D0 e D20), exceto para o peso das folhas, produção ha⁻¹ e taxa de crescimento específico que somente foram superior para a distância zero (D0). O desempenho caiu para todos os parâmetros a partir da distância não recomendada de 40 cm (D40). A matéria seca total e das folhas foram estatisticamente superiores para D0, sendo as matérias seca do caule e raiz superiores para D0 e D20. Com esses resultados podemos concluir que as recomendações do fabricante podem ser aplicadas não somente para a agricultura convencional, mas em sistemas aquapônicos.

Palavras-chave: Luz artificial; aquaponia; alface crespa; LED.



INTRODUÇÃO

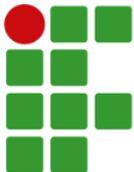
A agricultura urbana é uma ferramenta valiosa para reduzir os impactos ambientais da produção agroalimentar e encurtar a cadeia de abastecimento alimentar (RUFÍ-SALÍS et al., 2020).

A aquaponia, fusão da aquicultura e da hidroponia, permite converter a matéria orgânica de peixes, graças à atividade microbiana, em nutrientes para as plantas com benefício mútuo, reduzindo a necessidade de descarga de água pelos planos de aquicultura e a necessidade de fertilizantes químicos para os vegetais (GREENFELD et al., 2019). Na aquaponia, a produção de peixes em sistemas de aquicultura de recirculação (RAS) e plantas em hidroponia compartilham da mesma água de cultivo. Os sistemas RAS são adequados para cultivar vegetais folhosos, especialmente alface, em combinação com tilápia (*Oreochromis niloticus* L.) (YEP & ZHENG, 2019) ou em policultivo de peixes (LIANG et al. 2013).

No entanto, as pesquisas com iluminação artificial e com aquaponia são raras e estão concentradas em informações sobre diferentes fontes de luz (MCEACHERN, 2016; OLIVER et al. 2018), eficiência energética (LOVE et al. 2015; SILVA et al. 2018), eficiência econômica (BLIDARIU & GROZEA, 2011) e fotoperíodo (LIANG et al. 2013). A produção de plantas “baby leaf” é uma realidade mundial, inclusive no Brasil devido a sua precocidade (metade do tempo de colheita), valor agregado e forte aceitação dos consumidores. Unir a produção de alto valor agregado à aquaponia com LED pode trazer a abertura de novos mercados e produtos ainda mais valorizados. Além disso, não há estudos com distância horizontal de LED em aquaponia *indoor*.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Ecologia e Aquicultura – LEA/IFPE campus Vitória de Santo Antão-PE. No LEA, foram utilizados dois tanques de 1.000 L equipados com overflow central e quatro decantadores (82 L), dois biofiltros (100 L) com 50 L mídias filtrantes alfas (área superficial de 1.500 m²/m³) acoplado a um filtro canister (Jebo 838, 1.200 L/h), soprador de ar (90 L/min) e quatro bombas submersas com circulação contínua de 18 vezes o volume total dia⁻¹ (HBO, vazão 2300 L/h; e altura máx. 2,1 m), sendo duas bombas nos tanques de peixes e duas nos tanques desacoplados (80 L) no NFT para as plantas.



O sistema com a tilápia vermelha (*Oreochromis* spp) e pangassius albino (*Pangasius hypophthalmus*) numa densidade inicial de 3 kg m⁻³ e numa taxa de alimentação a 2% da biomassa viva em duas alimentações dia⁻¹ de acordo com a tabela do fabricante (Purina, Aqua Máx 32% PB) para uma densidade de até 25 alfaces m⁻² segundo recomendações de Somerville et al. (2014).

As mudas de alface crespa (*Lactuca sativa*) foram transplantadas para duas bancadas NFT com 64 unidades em cada bancada, em duas repetições com fotoperíodo de 24 h de luz e com um sistema de irrigação contínuo. Em cada repetição, as plantas foram distribuídas aleatoriamente em 8 canaletas NFT com 8 plantas cada. As canaletas foram dispostas numa distância de 20 cm entre as canaletas a partir do ponto central PPFD das luzes (tratamento D0), resultando em 5 distâncias: D0 (posição abaixo da fonte de luz), 20, 40, 60 e 80 cm de distância horizontal (D20, D40, D60 e D80 cm entre canaletas NFT) e com quatro luzes LED a 30 cm de altura cobrindo uma área de 60x60cm (0,036m²) (Master Plants, COB LED Full Spectrum UT01 50W com PPFd médio de 121 μmol/m²/s e espectros azul e vermelho: 430-460 nm e 630-660 nm).

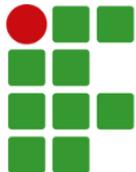
As mudas de alface foram adquiridas na Sementeira Vitória®. As plantas foram medidas semanalmente para comprimento total da planta (CT), comprimento da raiz (CTR), comprimento da folha (CF), diâmetro da folha (DF), número de folhas (NF), comprimento da folha maior (CFM), peso fresco da planta (PU) e matérias secas das plantas. Para as determinações de peso em matéria seca foram pesados a raiz, caule, folhas e o peso total (MSR, MSC, MSF e MST, respectivamente).

A qualidade de água foi mensurada para a temperatura (° C), oxigênio dissolvido (mg/L), condutividade elétrica (mS/cm) e pH (Multi-parâmetro modelo AK88, São Leopoldo, RS, Brasil), além de testes (ALFAKIT®; Florianópolis, SC, Brasil) para amônia nitrogenada total (TAN), nitrito (NO₃-N), nitrato (NO₂-N); e ferro (Labcon test Fe III + Fe II, Camboriú, SC, Brasil).

Os dados foram tratados (homogeneizados), foram realizadas análises de variância (ANOVA, *one-way*) e o teste de Tukey entre os tratamentos ($p < 0,05$), assumindo normalidade e homogeneidade (ZAR, 1984).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema de aquaponia mantiveram as variáveis de qualidade de água dentro do recomendado para aquaponia de acordo com Somerville et al. (2014).



As alfaces cresas demonstraram uma sensibilidade ao distanciamento das fontes de luz entre canaletas. A Tabela 1 retrata o efeito do distanciamento entre canaletas, mostrando diferenças estatística principalmente para distância acima de 40 cm (D40) para os comprimentos total e da raiz (CT e CTR) ($p < 0,0001$). Acima de 20 cm de distância também foram observadas diferenças para o comprimento da folha maior (CFM) e diâmetro da folha maior (DFM) e número de folhas (NF). O peso fresco (PF) das alfaces foi superior nas distâncias 0 e 20 cm (D0 e D20), mas com uma perda de desempenho acima de 40 cm de distância, igualando baixas de peso entre D40, D60 e D80 ($p \geq 0,05$).

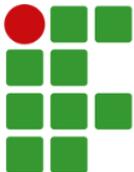
Tabela 1. Média (\pm Erro padrão) do desempenho da alface crespa (*Lactuca sativa*) sob gradientes de iluminação artificial (LED) entre distâncias de canaletas NFT em aquaponia durante 21 dias de cultivo.

Parâmetros	D0	D20	D40	D60	D80
CT	50,44($\pm 2,58$) ^a	52,22($\pm 1,60$) ^a	51,73($\pm 1,60$) ^a	43,07($\pm 1,86$) ^b	32,40($\pm 1,69$) ^c
CTR	20,29($\pm 1,60$) ^a	20,73($\pm 1,24$) ^a	16,37($\pm 0,97$) ^a	11,91($\pm 0,56$) ^b	8,71($\pm 0,50$) ^c
CFM	17,70($\pm 0,57$) ^a	18,13($\pm 0,41$) ^a	14,85($\pm 0,29$) ^b	12,89($\pm 0,43$) ^c	11,14($\pm 0,38$) ^c
DFM	8,98($\pm 0,62$) ^a	8,38($\pm 0,35$) ^a	5,41($\pm 0,16$) ^b	4,03($\pm 0,14$) ^{bc}	3,29($\pm 0,15$) ^{bc}
NF	16,19($\pm 0,96$) ^a	15,11($\pm 0,49$) ^a	10,93($\pm 0,38$) ^b	8,70($\pm 0,44$) ^{bc}	6,00($\pm 0,46$) ^c
PF	36,41($\pm 6,78$) ^a	23,97($\pm 2,43$) ^b	8,08($\pm 0,66$) ^c	4,06($\pm 0,29$) ^c	2,08($\pm 0,19$) ^c
P (kg ha ⁻¹)	77.404(± 13.644) ^a	46.522(± 4.904) ^b	16.166(± 1.326) ^c	8.112(± 590) ^c	4.150(± 374) ^c
TCE	32,74($\pm 5,20$) ^a	20,03($\pm 1,60$) ^b	5,06($\pm 0,61$) ^{bc}	2,73($\pm 0,27$) ^{bc}	1,18($\pm 0,11$) ^{bc}
MS _{TOTAL}	1,67($\pm 0,30$) ^A	0,98($\pm 0,14$) ^B	0,39($\pm 0,05$) ^B	0,18($\pm 0,02$) ^{BC}	0,10($\pm 0,01$) ^{BC}
MS _{FOLHA}	1,23($\pm 0,23$) ^A	0,74 ($\pm 0,01$) ^B	0,29($\pm 0,05$) ^{BC}	0,11($\pm 0,01$) ^{BC}	0,06($\pm 0,01$) ^C
MS _{RAIZ}	0,31($\pm 0,10$) ^A	0,24($\pm 0,10$) ^A	0,04($\pm 0,005$) ^B	0,03($\pm 0,002$) ^B	,02($\pm 0,002$) ^B
MS _{CAULE}	0,26($\pm 0,05$) ^A	0,23($\pm 0,07$) ^A	0,09($\pm 0,01$) ^{AB}	0,03($\pm 0,005$) ^B	0,02($\pm 0,002$) ^B

*Médias na mesma linha seguidas de letras diferentes apresentam diferenças estatísticas ($P < 0,0001$; Teste de Tukey, 5%). **Fonte:** Própria.

A produtividade por hectare foi significativamente superior na distância zero (77,4 ton ha⁻¹). A produtividade a partir de 60 cm de distância diminuiu drasticamente. A taxa de crescimento específico (TCE) apresentou os melhores desempenhos entre 0 e 20 cm, sendo que a partir de 40 cm o crescimento vegetal diminuiu significativamente. Além disso, a D0 não diferiu da D20 em relação aos comprimentos (CT, CTR, CFM), número de folhas (NF), mostrando que a D20 mostra resultado semelhante com relação a D0. Portanto, 40 cm (D40) foi uma distância limite para esses parâmetros.

Em relação as matérias secas (total, folha, raiz e caule) e PF (peso fresco), D0 sobressaiu em comparação às outras distâncias, demonstrando uma relação inversa entre a distância da luz e a massa das plantas (Tabela 1).



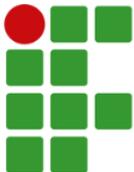
Pesquisas mostraram que existem associações benéficas entre espécies de peixes (em policultivo) e espécies vegetais em aquaponia *indoor* (KNAUS & PALM, 2017; LAL MEENA et al. 2023; LIANG et al. 2013). No presente estudo, foram utilizadas tilápias vermelhas (*Oreochromis spp.*) e o pangassius albino (*Pangasius hypophthalmus*), que possuem excelentes taxas de crescimento em sistemas de recirculação para a aquicultura.

A atuação do processo da fotossíntese, na qual é responsável pelo crescimento das plantas, compreende a absorção de energia luminosa com intensidade entre 400nm a 700nm, RFA (Radiação Fotossinteticamente Ativa). E dentro dessa margem temos os fótons que apresentam mais eficiência, o espectro vermelho 600nm - 700nm e azul (400nm - 500nm) que refletem em uma melhor taxa de absorção de CO₂ (MCCRE, 1971). Os leds utilizados no experimento (Master Plants, COB LED Full Spectrum UT01 50W com PPF médio de 121 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ e espectros azul e vermelho: 430-460 nm e 630-660 nm), se enquadram às taxas de melhor eficiência fotossintética.

De acordo com a tabela 1, obtivemos uma média de número de folhas de 11,38 folhas por planta (NF) em 21 dias, levando em consideração todas as distâncias, desde o ponto zero até o ponto máximo do distanciamento de 80 cm, variando entre 16,19 e 6,00 folhas por plantas. Segundo KOIKE et al (2008), plantas que apresentam 4 e 5 folhas já pode ser classificada como *baby leaf*, assim, o número de folhas verificado no presente estudo está dentro dessa classificação mesmo em diferentes distâncias da luz. Também, o comprimento total da folha maior (CFM) variou entre 11,14 e 17,70 cm. De acordo com CLARKSON et al. (2005), folhas de alface (*Lactuca sativa*) entre 6,0 a 12,0cm podem ser classificadas como *baby leaf*.

CONCLUSÃO

O mercado da aquaponia está aberto e com potencialidades evidentes no cultivo *indoor* de hortaliças jovens e de alto valor agregado do tipo “*baby leaf*”, entretanto é necessário utilizar equipamentos de alta qualidade nas dosagens de luz adequadas. No caso das lâmpadas COB LED Full Spectrum UT01 50W na dosagem de 121 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$, (Master Plants LTDA) é recomendado o uso de uma distância horizontal de até 20 cm do ponto central da iluminação artificial em aquaponia com uso de canaletas NFT.



REFERÊNCIAS

BLIDARIU, Flavius et al. Increasing the economical efficiency and sustainability of indoor fish farming by means of aquaponics-review. **Animal science and biotechnologies**, v. 44, n. 2, p. 1-8, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228442364_Increasing_the_Economical_Efficiency_and_Sustainability_of_Indoor_Fish_Farming_by_Means_of_Aquaponics-Review. Acesso em: 05 de jul. de 2023.

CLARKSON, Graham JJ; ROTHWELL, Steve D.; TAYLOR, Gail. End of day harvest extends shelf life. **HortScience**, v. 40, n. 5, p. 1431-1435, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.40.5.1431>. Acesso em: 27 de jul. de 2023.

GREENFELD, Asael et al. Economically viable aquaponics? Identifying the gap between potential and current uncertainties. **Reviews in Aquaculture**, v. 11, n. 3, p. 848-862, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/raq.12269>. Acesso em: 14 de jun. de 2023.

MEENA, Lakan Lal et al. Combined foliar application effect of iron and potassium on growth of okra and striped catfish using media bed based aquaponics. **Aquaculture**, v. 569, p. 739398, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2023.739398>. Acesso em: 08 de jul. de 2023.

LIANG, Jung-Yuan; CHIEN, Yew-Hu. Effects of feeding frequency and photoperiod on water quality and crop production in a tilapia–water spinach raft aquaponics system. **International Biodeterioration & Biodegradation**, v. 85, p. 693-700, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2013.03.029>. Acesso em: 25 de mai. de 2023.

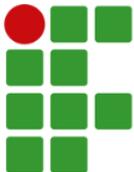
LOVE, David C.; UHL, Michael S.; GENELLO, Laura. Energy and water use of a small-scale raft aquaponics system in Baltimore, Maryland, United States. **Aquacultural engineering**, v. 68, p. 19-27, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2015.07.003>. Acesso em: 10 de jun. de 2023.

MCEACHERN, Travis. Determining the Most Efficient Type of Growth Light for an Aquaponics System using Yellow Lantern Chilies (*Capsicum chinense*). 2016. Disponível em: https://scholarworks.bellarmine.edu/ugrad_theses/9. Acesso em: 21 de jun. de 2023.

MCCREE, Keith J. Photosynthetically active radiation. In: **Physiological plant ecology I: responses to the physical environment**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1981. p. 41-55. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-642-68090-8_3. Acesso em: 05 de jul. de 2023.

OLIVER, Luke P. et al. Comparison of four artificial light technologies for indoor aquaponic production of swiss chard, *Beta vulgaris*, and kale, *Brassica oleracea*. **Journal of the World Aquaculture Society**, v. 49, n. 5, p. 837-844, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jwas.12471>. Acesso em: 09 de jul. de 2023.

KNAUS, U.; PALM, H. W. Effects of the fish species choice on vegetables in aquaponics under spring-summer conditions in northern Germany (Mecklenburg Western Pomerania). **Aquaculture**, v. 473, p. 62-73, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2017.01.020>. Acesso em: 15 de mai. de 2023.



MOU, Beiquan; KOIKE, Steven T.; DU TOIT, Lindsey J. Screening for resistance to leaf spot diseases of spinach. **HortScience**, v. 43, n. 6, p. 1706-1710, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.43.6.1706>. Acesso em: 22 de mai. de 2023.

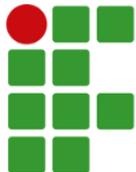
RUFÍ-SALÍS, Martí et al. Identifying eco-efficient year-round crop combinations for rooftop greenhouse agriculture. **The international journal of life cycle assessment**, v. 25, p. 564-576, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11367-019-01724-5>. Acesso em: 11 de jul. de 2023.

SILVA, Laura et al. Dynamic root floating technique: An option to reduce electric power consumption in aquaponic systems. **Journal of Cleaner Production**, v. 183, p. 132-142, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.086>. Acesso em: 14 de mai. de 2023.

SOMERVILLE, Christopher et al. Small-scale aquaponic food production: integrated fish and plant farming. **FAO Fisheries and aquaculture technical paper**, n. 589, p. I, 2014. Disponível em: <https://www.proquest.com/scholarly-journals/small-scale-aquaponic-food-production-integrated/docview/1708921193/se-2>. Acesso em: 20 de jul. de 2023.

YEP, Brandon; ZHENG, Youbin. Aquaponic trends and challenges—A review. **Journal of Cleaner Production**, v. 228, p. 1586-1599, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.290>. Acesso em: 03 de jun. de 2023.

ZAR, J.H. **Biostatistical Analysis**. 2nd Edition, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, 718 p, 1984. Disponível em: DOI: 10.4236/jss.2020.83029. Acesso em: 19 de mai. de 2023.



Eixo Temático: Tecnologia e Inovação

PRODUÇÃO DE CARVÃO ATIVADO A PARTIR DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS E APLICAÇÃO NA IMOBILIZAÇÃO DE PROTEASE

Núbina Fernanda Carvalho Sousa¹, Mateus Pereira Flores Santos¹, Raiza Paiva Barbosa, Alesson Lago de Souza, Evaldo Cardoso de Souza Júnior¹

¹ *Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga -BA, Brasil*

nubinafernanda@gmail.com

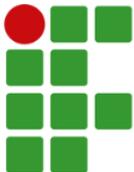
RESUMO

As sementes do umbuzeiro são um dos principais resíduos originados do processamento da polpa do fruto, seu descarte inadequado ocasiona problemas para o meio ambiente. A produção de carvão ativado é uma alternativa eficiente para redução desses resíduos. Os carvões ativados possuem diversas aplicações, inclusive na imobilização de biomoléculas, pois apresentam elevada área superficial específica, grupos funcionais importantes e porosidade. Diante disto, objetivou-se produzir carvão ativado a partir da semente de umbu e verificar seu potencial de imobilização da pepsina. Os resultados das análises de FTIR e propriedades texturais comprovaram a presença de grupos funcionais e poros bem desenvolvidos que facilitam na imobilização por adsorção. O carvão ativado produzido obteve capacidade de imobilização de 97,47 mg/g. Conclui-se que os resíduos agroindustriais podem originar carvões ativados com excelentes propriedades de adsorção, apresentando elevada porosidade e grupos reativos. O carvão ativado de semente de umbu apresentou resultados promissores na imobilização da pepsina, elevando o seu potencial para utilização na biotecnologia.

Palavras-chave: Carvão ativado; Resíduos agroindustriais; Imobilização; Enzima.

INTRODUÇÃO

As indústrias de polpa de frutas geram grandes quantidades de resíduos, cerca de 20 a 50% são constituídos por casca, entrecasca, sementes e bagaço. Devido a este problema, aumentou a atenção especial no sentido de diminuir ou buscar formas de aproveitamento desses resíduos sólidos (BANERJEE et al., 2017). O umbuzeiro (*Spondias tuberosa Arruda*) representa um dos grandes potenciais da região semiárida do Nordeste brasileiro. Os frutos são fonte de renda da agricultura familiar e comercialmente destinados para as indústrias de polpas de frutas, onde seus resíduos são utilizados na



alimentação animal ou descartados de forma indevida (DE LIMA; CASTRICINI, 2019; SILVA et al., 2018).

A utilização de resíduos agroindustriais como precursores de carvões ativados é excelente alternativa para diminuir os impactos negativos do descarte inadequado desses resíduos no meio ambiente. Geralmente, os precursores utilizados são materiais que possuem alto teor de carbono e baixo teor de compostos inorgânicos, características essas presentes em vários resíduos agroindustriais, tais como cascas, sementes, madeiras e bagaços (GONZÁLEZ-GARCÍA, 2018).

Os carvões ativados possuem aplicações na indústria de alimentos, produtos químicos, petrolífera, farmacêutica, automobilística, no tratamento de águas residuárias e etc. (SANTOS et al., 2019). Atualmente, cresce as pesquisas com intuito de avaliar o potencial uso do carvão ativado para imobilização de enzimas (BRITO et al., 2017; BORGES et al., 2023; PANDEY et al., 2020).

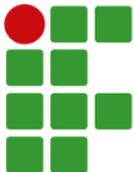
Segundo Santos et al., (2022) as principais justificativas de utilização desta matriz são suas características físicas e químicas, além de ser um suporte de baixo custo de síntese, promovem a reutilização dos biocatalisadores e conseguem manter a atividade das enzimas imobilizadas. Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi produzir carvão ativado da semente de umbu e aplicar na imobilização da pepsina pelo processo de adsorção física.

METODOLOGIA

Para síntese do carvão ativado foram utilizadas sementes de umbu adquiridas de uma indústria de polpas de frutas localizada na cidade de Coarací – BA. A pepsina (EC 3.4.23.1, pâncreas bovino, CAS: 9001-75-6, Sigma, EUA) foi adquirida da Sigma. Os experimentos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições.

Para a produção do carvão ativado seguiu-se metodologia descrita por Santos et al., (2019). As sementes foram higienizadas e secas em estufa a 105 °C por 24 h, em seguida foram trituradas em moinho de faca e peneiradas até a granulometria de 20 mesh. Para ativação, foi adicionado ao material precursor, ácido fosfórico (3:1 m/m) o qual foi posteriormente seco em estufa (TECNAL, modelo: 393-1) a 105 °C por 24 h.

Posteriormente, realizou-se a carbonização em mufla (EDG 3P-S, modelo 3000), com temperatura de 500 °C, mantida constante por 60 min. Em seguida o material foi lavado com água quente até a neutralização, seco e peneirado. O carvão ativado obtido



foi então armazenado em recipiente hermeticamente fechado até o momento das análises e teste de imobilização.

Realizou-se as análises de espectroscopia (FTIR), sendo as leituras realizadas em espectrofotômetro e, a análise de adsorção e dessorção de N₂, em que as leituras de porosidade e área superficial foram realizadas em um equipamento Micromeritics modelo ASAP 2420. Para o cálculo e verificação, utilizou-se os modelos de Brunauer, (1938), Barret, (1951) e Lippens, (1964).

A pepsina foi imobilizada conforme metodologia descrita por Souza Júnior et al., (2020). Para tanto, adicionou-se a um tubo de centrífuga, contendo 0,05 g do suporte, 5,0 mL de uma solução enzimática (1 mg.mL⁻¹), solubilizada em tampão ácido láctico/lactato de sódio 0.05 mol.L⁻¹ em pH 3.0, sendo os tubos mantidos sob agitação constante (20 rpm) em um agitador orbital, durante 2 h.

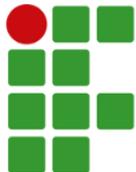
Passadas as 2 h, os tubos foram centrifugados a 3500 rpm por 5 min, retirou-se o sobrenadante e realizou-se a quantificação de proteínas não adsorvidas de acordo com o método de Bradford (1976). Para determinação da capacidade de imobilização, utilizou-se a seguinte equação:

$$C_{im} = \frac{V (C_{in} - C)}{m_s}$$

Em que: C_{im} é a capacidade de imobilização (mg.g⁻¹); V é o volume de solução (mL); C_{in} concentração inicial da solução (mg.L⁻¹); C é a concentração da solução (mg.L⁻¹) no equilíbrio; m_s é a massa do suporte (g).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos resultados do FTIR foi possível identificar os grupos funcionais na amostra analisada (Figura 1). Verificou-se a presença de amidas livres C=O (1685 cm⁻¹), estiramento C=O e C=C de materiais carbonáceos (1845 cm⁻¹ e 1550 cm⁻¹), alongamento do hidrogênio ligado P=O em um éster de fosfato, ou ligação O-H em P-O-C, ou ligações P=O-O-H, advindo do processo de ativação química com ácido fosfático (1161 cm⁻¹), estiramento C-O de cetonas (2117 cm⁻¹), ácidos carboxílicos derivado de anidridos (C=O; C-O-C) (1991 cm⁻¹), grupo metil C-H (2330 cm⁻¹), grupo amina (N-O) e álcool secundário (C-O) (1550 cm⁻¹ e 1066 cm⁻¹).



Os grupos químicos presentes são importantes para reatividade do carvão ativado, favorecendo as interações químicas que possibilitam as suas diversas aplicações (PAVIA et al., 2010; NGUYEN, et al., 2016; BRITO et al., 2018; SANTOS et al., 2019).

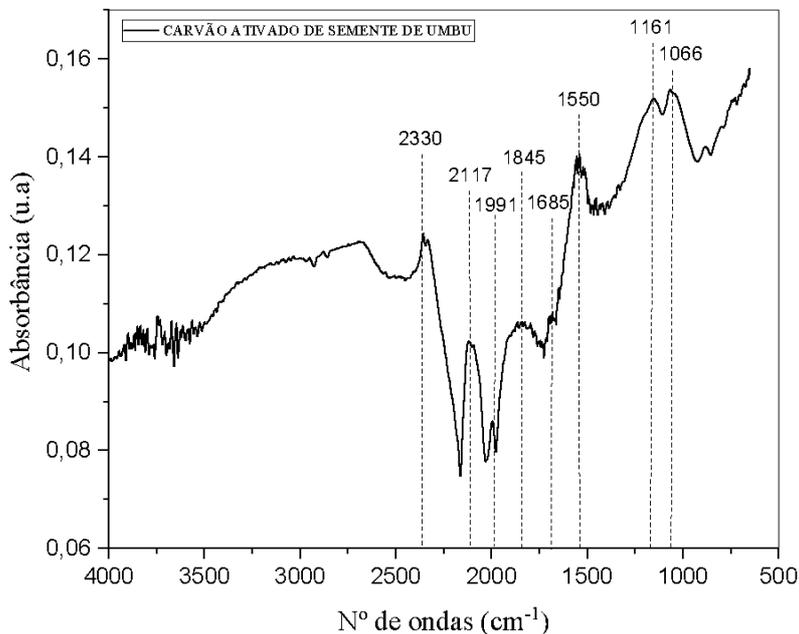


Figura 1. Espectroscopia (FTIR) do carvão ativado de semente de umbu.

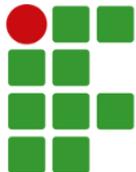
Os resultados das propriedades texturais do carvão ativado (Tabela 1) estão de acordo com o encontrado em outros materiais carbonáceos sintetizados, possuindo a tendência à formação de micro e mesoporos (SOUZA JÚNIOR et al., 2020; SANTOS et al., 2019, GONÇALVES et al., 2021).

O carvão apresentou ainda, uma elevada área superficial específica ($837 \text{ m}^2/\text{g}$), e distribuição máxima do tamanho dos poros de $5,18 \text{ nm}$, estas características são desenvolvidas através do processo de ativação química e contribuem facilitando a passagem da enzima e adsorção nos poros (BRITO et al., 2017; DANISH; AHMAD et al., 2018).

Tabela 1. Propriedades texturais do carvão ativado de semente de umbu (CA)

Amostra	ASE (m^2/g) ^a	Dp (nm) ^b	Vmeso (cm^3/g) ^c	Vmicro (cm^3/g) ^d
CA	837	5,18	0,479	0,128

^aÁrea superficial específica. ^bDistribuição máxima do tamanho dos poros. ^cVolume de mesoporo. ^dVolume de microporos.



A capacidade de imobilização do carvão ativado obteve excelentes resultados. A amostra obteve cerca de $4,89 \pm 0,02$ mg de massa adsorvida em 0,05g de carvão utilizado, totalizando uma capacidade de imobilização de $97,47 \pm 0,70$ mg/g. Estes resultados são bastantes promissores, corroborando com pesquisas que apontam os carvões ativados como excelentes suportes para imobilização (BRITO et al., 2018; SOUZA JÚNIOR et al., 2020; SANTOS et al., 2022).

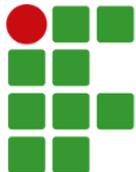
A imobilização de enzimas é uma técnica bastante crescente dentro da biotecnologia, e com isso, vários suportes estão sendo testados. Os carvões ativados, possuem vantagens em relação aos outros materiais utilizados, pois além de apresentarem características físicas e químicas favoráveis, é um material de baixo custo e pode ser elaborado a partir de fontes renováveis, minimizando os problemas atrelados ao descarte inadequado de resíduos no meio ambiente (SANTOS et al., 2022; BORGES et al., 2023).

CONCLUSÃO

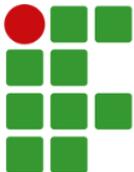
Conclui-se que o carvão ativado, elaborado a partir de sementes de umbu, desenvolveu elevada área superficial específica com a presença de micro e mesoporos bem desenvolvidos. Os grupos funcionais presentes (C-O, C-O-C, C-H, N-O, C=O, C=C etc.) contribuem com a reatividade do material permitindo interações com outros agentes. Com isso, o carvão apresentou elevada capacidade de imobilização da pepsina e pode ser uma alternativa de suporte para imobilização de enzimas.

REFERÊNCIAS

- BANERJEE, J.; SINGH, R.; VIJAYARAGHAVAN, R.; MACFARLANE, D.; PATTI, A. F.; ARORA, A. Bioactives from fruit processing wastes: Green approaches to valuable chemicals. **Food chemistry**, 225, 10-22. 2017.
- BARRET, E. P.; JOYNER, L. G.; HALENDA, P. P. The determination of pore volume and area distributions in porous substances. I. Computations from nitrogen isotherms, **Journal of The American Chemical Society**, v. 73, p. 373-380. 1951.
- BORGES, J. F.; NASCIMENTO, P. A.; ALVES, A. N.; SANTOS, M. P. F.; BRITO, M. J. P.; BONOMO, R. C. F.; SANTOS, L. S.; VELOSO, C. M. Laccase Immobilization on Activated Carbon from Hydrothermal Carbonization of Corn Cob. **Waste and Biomass Valorization**, p. 1-20. 2023.
- BRADFORD, M. M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Anal. Biochem**, 72:248-254. 1976.
- BRITO, M. J. P.; VELOSO, C. M.; BONOMO, R. C. F.; FONTAN, R. C. I.; SANTOS, L. S.; MONTEIRO, K. A. Activated carbons preparation from yellow mombin fruit stones for lipase immobilization. **Fuel Processing Technology**, v. 156, p. 421-428, 2017.
- BRITO, M. J. P.; VELOSO, C. M.; SANTOS, L. S.; BONOMO, R. C. F.; FONTAN, R. C. I. Adsorption of the textile dye Dianix® royal blue CC onto carbons obtained from



- yellow mombin fruit stones and activated with KOH and H₃PO₄: kinetics, adsorption equilibrium and thermodynamic studies. **Powder Technol.** 339, 334-343. 2018.
- BRUNAUER, S.; EMMET, P. H.; TELLER, E. Adsorption of Gases in multimolecular layers. **Journal of The American Chemical Society.** 60: 309-319, 1938.
- DANISH, M.; AHMAD, T. A review on utilization of wood biomass as a sustainable precursor for activated carbon production and application. **Renewable and Sustainable Energy Reviews.** 87: 1–21. 2018.
- DE LIMA, M. A. C.; CASTRICINI, A. Qualidade e pós-colheita do umbu. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.40, n.307, p.80-90, 2019.
- GONÇALVES, G. R. F.; GANDOLFI, O. R. R.; BRITO, M. J. P.; BONOMO, R. C. F.; FONTAN, R. DA C. I.; VELOSO, C. M. Immobilization of porcine pancreatic lipase on activated carbon by adsorption and covalent bonding and its application in the synthesis of butyl butyrate. **Process Biochemistry** 111, 114 – 123. 2021.
- GONZÁLEZ-GARCÍA, P. Activated carbon from lignocellulosics precursors: A review of the synthesis methods, characterization techniques and applications. **Renewable and Sustainable Energy Reviews.** v.82, p.1393-1414. 2018.
- LIPPENS, B. C.; LINSEN, B. G.; BÔER, J. H. Studies on pore systems in catalysts I. The adsorption of nitrogen; apparatus and calculation. **Journal of Catalysis.** 3: 32-37.1964.
- PANDEY, D.; DAVEREY, A.; ARUNACHALAM, K. Biochar: Production, properties and emerging role as a support for enzyme immobilization. **Journal of Cleaner Production.** 255, 120267. 2020.
- NGUYEN, T. H.; VENTURA, R.; MIN, Y. K.; LEE, B. T. Genipin Cross-Linked Polyvinyl Alcohol Gelatin Hydrogel for Bone Regeneration. **J. Biomedical Science and Engineering**, 9, 419-429. 2016.
- PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G. S.; VYVYAN, J. R. Introdução à Espectroscopia. **Editora Cengage Laerning**, 4^o Ed. 2010.
- SANTOS, M. P. F.; BRITO, M. J. P.; JUNIOR, E. C. S.; BONOMO, R. C. F.; VELOSO, C. M. Pepsin immobilization on biochar by adsorption and covalent binding, and its application for hydrolysis of bovine casein, **J Chem Technol Biotechnol**; 94: 1982–1990. 2019.
- SANTOS, M. P. F.; PORFÍRIO, M. C. P.; JÚNIOR, E. C. S.; BONOMO, R. C. F. Pepsin immobilization: Influence of carbon support functionalization. **International Journal of Biological Macromolecules**, 203, 67–79. 2022.
- SILVA, D.; PAGANI, A.; SOUZA, R. Elaboração de cupcake adicionado de farinha de resíduo de umbu cajá: características sensoriais e químicas. **Revista Ciência (In) Cena**, v. 1, n. 7, p. 28-46, 2018.
- SOUZA JÚNIOR, E. C.; SANTOS, M. P.; SAMPAIO, V. S.; FERRÃO, S. P.; FONTAN, R. C.; BONOMO, R. C.; VELOSO, C. M. Hydrolysis of casein from different sources by immobilized trypsin on biochar: Effect of immobilization method. **Journal of Chromatography B**, 1146, 122124. 2020.



Eixo Temático: Tecnologia e Inovação

CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA

*Pedro Ivo Soares e Silva¹, Suelma Ferreira do Oriente¹, Rebeca Morais Silva Santos¹,
Rennan Pereira de Gusmão², Thaisa Abrantes Sousa Gusmão²*

*¹Doutorando no programa de Pós-graduação de Engenharia e Gestão de Recursos
Naturais da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.*

²Docente na Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

pedroivosoares@hotmail.com

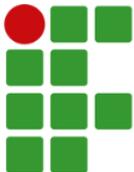
RESUMO

Diversas propriedades tornam o leite benéfico para a saúde humana, essas propriedades também permitem a fabricação de diversos produtos lácteos a partir do leite como a bebida láctea fermentada. Sendo assim o estudo tem como objetivo desenvolver uma bebida láctea fermentada sabor uva adicionada da farinha da casca de batata doce e analisar o comportamento dos parâmetros reológicos. Para a análise reológica, utilizou-se o reômetro de modelo RVDV III (Brookfield, Stoughton, USA), com camisa termostaticada, foram obtidos no reômetro os valores correspondentes a viscosidade aparente (MPa.s) e torque (%). Em relação ao comportamento reológico a adição dos insumos contribuiu para os valores encontrados de viscosidade aparente, a amostra apresentou bom ajuste no modelo de lei da potência com coeficiente de determinação próximo de 100% e a mesma é definida como fluido não newtoniano por apresentar índice de comportamento do fluido menor que 1,0. O estudo fornece evidências sobre a inovação e tendências da bebida láctea fermentada em termos de adição de produtos não lácteos e sua viabilidade e relevância na indústria de alimentos, principalmente pelo foco atual em alimentos funcionais.

Palavras-chave: Bebida; Lácteos; Probióticos; Tecnologia.

INTRODUÇÃO

Alimentos funcionais correspondem a “alimentos processados industrialmente ou naturais que, quando consumidos regularmente dentro de uma dieta diversificada, em níveis eficazes, têm efeitos potencialmente positivos na saúde além da nutrição básica”. A venda de alimentos funcionais tem aumentado exponencialmente em todo o mundo (RODRIGUEZ *et al.*, 2021; COSME, VILELA, 2022).



Diversas propriedades tornam o leite benéfico para a saúde humana, como alta digestibilidade, capacidade de tamponamento e alto teor de cálcio. Essas propriedades também permitem a fabricação de diversos produtos lácteos a partir do leite, como queijos, iogurtes e bebidas lácteas fermentadas (DE PAULA *et al.*, 2020).

A bebida láctea fermentada é definida como o derivado lácteo proveniente da mistura de leite e soro de leite, fermentada a partir da ação de microrganismos específicos e/ou acrescidos de leite fermentado, sendo que esta não poderá ser tratada termicamente após o processo fermentativo e sua base láctea deve ter no mínimo 51% de todos os ingredientes do produto (BRASIL, 2005).

Como os probióticos precisam sobreviver através do trato gastrointestinal, onde conferem efeitos benéficos ao hospedeiro, é necessária alta viabilidade durante e após a fermentação. Recomenda-se que a quantidade de células viáveis seja mantida em um nível acima de 10^6 UFC/g durante a vida útil do produto para garantir sua capacidade de exercer efeitos benéficos. No entanto, essas bactérias também desempenham um papel na formação da qualidade sensorial do leite fermentado durante a produção e armazenamento (SAKANDAR E ZHANG, 2021; ZHANG *et al.*, 2022).

Sendo assim o estudo tem como objetivo desenvolver uma bebida láctea fermentada sabor uva adicionada da farinha da casca de batata doce e analisar o comportamento dos parâmetros reológicos.

METODOLOGIA

Este trabalho foi conduzido no Laboratório de Engenharia de Alimentos (LEA), pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande-PB.

Em relação a quantidade de matéria-prima e insumos utilizados, foi considerada uma base láctea com 60% leite e 40% soro de queijo (onde 100% corresponde a 1000ml de bebida láctea fermentada), os componentes não lácteos foram adicionados respectivamente nas seguintes quantidades: açúcar (10%), polpa de uva (15,0%), farinha da casca de batata doce (3,0%), ácido cítrico (0,04%), goma xantana (0,04%) e cultura probiótica (0,04%), na Figura 1 têm-se descrito o fluxograma de obtenção da bebida láctea fermentada.

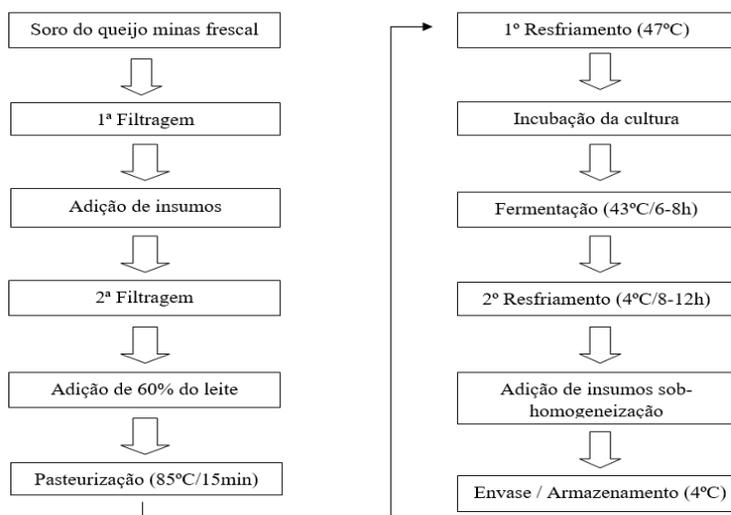
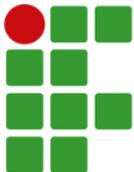


Figura 1: Fluxograma de obtenção da bebida láctea fermentada.

Fonte: Autores (2023)

Para a análise reológica, utilizou-se o reômetro de modelo RVDV III (Brookfield, Stoughton, USA), com camisa termostatizada. As amostras de bebidas fermentadas foram analisadas em triplicata para as rotações variando de 100 rpm a 200 rpm a cada 10 segundos. Foram obtidos no reômetro os valores correspondentes a viscosidade aparente (MPa.s) e torque (%), para cada amostra, nas temperaturas de 5°C, determinou-se os valores das tensões de cisalhamento (Pa) a partir dos dados obtidos. Os dados foram submetidos ao modelo Lei da Potência.

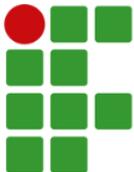
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os produtos de soro são indicados para todos os produtos lácteos por possuírem propriedades funcionais como capacidade de formação de gel, viscosidade, poder emulsificante, capacidade de retenção de água, que conferem uma série de benefícios estruturais e nutricionais ao produto final (BELLARDE, 2006).

Para análise de reologia os resultados obtidos de viscosidade aparente estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1 – Dados de viscosidade aparente obtidos na análise reológica a 5°C

Velocidade de Rotação (RPM)	Viscosidade Aparente (m.Pa.s)
100	326,0
120	275,8



135	255,9
140	254,3
150	243,3
160	232,5
180	253,4
200	205,5

Fonte: Autores (2023).

A porcentagem de farinha da casca de batata doce incorporada na formulação da bebida láctea fermentada pode ter contribuído para os valores de viscosidade aparente obtidos na análise.

A adição de fermento lácteo em conjunto com a ação da goma xantana ocasionou em valores mais expressivos de viscosidade aparente, nesse estudo foi observado que a viscosidade aparente diminuiu com o aumento da velocidade de rotação.

Iogurtes prontos para beber (*Stirred Yoghurts*), assim como as bebidas lácteas, apresentam comportamento não newtoniano. Nesses produtos, o soro pode substituir parte do leite em sua formulação, alterando o produto com redução de sua viscosidade (TAGLIARI, 2011). Na figura 2 tem-se o gráfico da taxa de deformação em relação à tensão de cisalhamento.

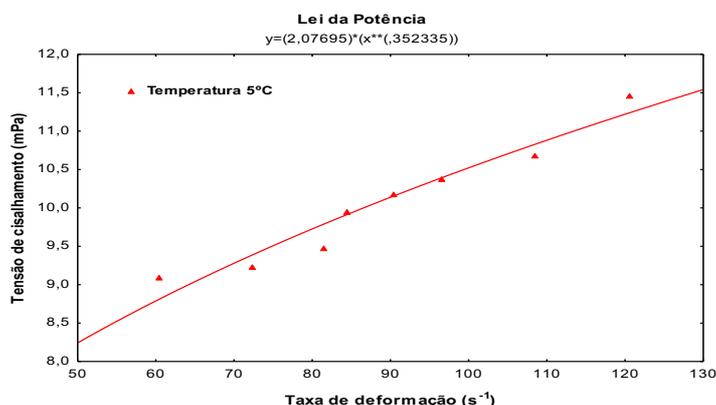
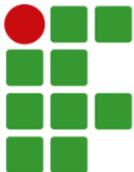


Figura 2: Gráfico da taxa de deformação x tensão de cisalhamento para a bebida láctea fermentada. **Fonte:** Autor (2023).

A diferença entre as curvas ascendentes e descendentes da relação cisalhamento/deformação, com a formação de uma curva de histerese é a medida da



extensão da quebra estrutural causada pelo cisalhamento. (GOMES, 2009). Os parâmetros situados na Tabela 3 foram ajustados pelo modelo da lei da potência.

Tabela 3 – Parâmetros do modelo Lei da Potência

Parâmetros da equação			
	k	n	R ²
BLF	2,076954	0,352335	93,826

BLF= Bebida láctea fermentada, **Fonte:** Autores (2023).

Observando os dados obtidos pode-se observar que a aplicação do modelo de lei da potência apresentou coeficiente de determinação próximo de 100% o que significa um bom ajuste em relação a tensão de cisalhamento e a taxa de deformação da bebida láctea.

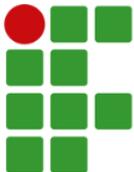
A bebida láctea fermentada apresentou índice de consistência k no valor de 2,076954, a amostra de bebida láctea fermentada nesse estudo é caracterizada como fluido não newtoniano pois apresenta valor do índice de comportamento do fluido n menor que 1, sabe-se que quanto mais distante o n estiver do valor unitário, mais distante o fluido também estará do comportamento newtoniano.

No estudo da reologia de produtos lácteos, o modelo da lei da Potência é frequentemente aplicado para descrever as propriedades de fluxo de iogurtes (ABU-JDAYIL *et al.*, 2002) e bebidas lácteas (PENNA *et al.*, 2001).

CONCLUSÃO

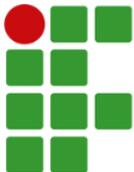
Em relação ao comportamento reológico a adição dos insumos fermento lácteo, goma xantana e farinha da casca de batata doce contribuíram para os valores encontrados de viscosidade aparente, a amostra apresentou bom ajuste no modelo de lei da potência com coeficiente de determinação próximo de 100% e a mesma é definida como fluido não newtoniano por apresentar índice de comportamento do fluido menor que 1,0.

O estudo fornece evidências sobre a inovação e tendências da bebida láctea fermentada em termos de adição de produtos não lácteos (farinha da casca de batata doce e polpa de uva) e sua viabilidade e relevância na indústria de alimentos, principalmente pelo foco atual em alimentos funcionais.



REFERÊNCIAS

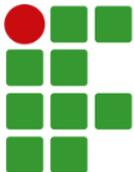
- ABU-JDAYIL, B.; MOHAMEED, H. **Experimental and modelling studies of the flow properties of concentrated yogurt as affected by the storage time.** Journal of Food Engineering, Essex, v. 52, n. 4, p. 359-365, 2002.
- BELLARDE, F. B. **Elaboração de doce de leite pastoso com substituição parcial de sólidos do leite por concentrado proteico do soro.** Revista Uniara, v. 1, n. 17/18, p. 249-255, 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 16, de 23 de agosto de 2005. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea.** Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 15 de outubro 2023.
- COSME, F., INÊS, A., & VILELA, A. **Consumer's acceptability and health consciousness of probiotic and prebiotic of non-dairy products.** Food Research International, 151, 110842, 2022.
- DE PAULA, C. M., DOS SANTOS, K. M. O., OLIVEIRA, L. S., DA SILVA OLIVEIRA, J., BURITI, F. C. A., SAAD, S. M. I. **Fat substitution by inulin in goat milk ice cream produced with cajá (Spondias mombin) pulp and probiotic cultures: influence on composition, texture, and acceptability among consumers of two Brazilian regions.** Emirates Journal of Food and Agriculture, 140-149, 2020.
- GOMES, R. G., & Penna, L. B. **Características reológicas e sensoriais de bebidas lácteas funcionais.** Semina: Ciências Agrárias, 629-646. 2009.
- PENNA, A. L. B.; SIVIERI, K.; OLIVEIRA, M. N. **Relation between quality and rheological properties of lactic beverages.** Journal of Food Engineering, Essex, v. 49, n.1, p. 7-13, 2001.
- RODRÍGUEZ, L. G. R., GASGA, V. M. Z., PESCUA, M., VAN NIEUWENHOVE, C., MOZZI, F., BURGOS, J. A. S. **Fruits and fruit by-products as sources of bioactive compounds. Benefits and trends of lactic acid fermentation in the development of novel fruit-based functional beverages.** Food Research International, 140, 109854, 2021.



SAKANDAR, H. A., & ZHANG, H. **Trends in Probiotic (s)-Fermented milks and their in vivo functionality: A review.** Trends in Food Science & Technology, 110, 55-65, 2021.

TAGLIARI, M. (2011). **Influência de diferentes hidrocolóides no comportamento reológico de bebidas lácteas não fermentadas.** (Doctoral dissertation, Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos). Instituto Mauá de Tecnologia. São Caetano do Sul: CEUNEEM, 75p). 2011.

ZHANG, Z., GUO, S., WU, T., YANG, Y., YU, X., YAO, S. **Inoculum size of co-fermentative culture affects the sensory quality and volatile metabolome of fermented milk over storage.** Journal of Dairy Science, 2022.



Eixo Temático: Tecnologia e inovação

EFEITO ANTIBACTERIANO DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Thymus vulgaris* L. E NATAMICINA EM *Bacillus cereus*

Camila Frederico¹, Jorcilene dos Santos Silva¹, Suelen Pereira Ruiz¹

¹Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura da
Universidade Paranaense UNIPAR

camila.frederico@edu.unipar.br

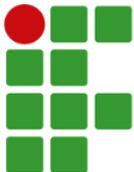
RESUMO

A conservação de alimentos é um grande desafio para a indústria alimentícia devido à deterioração microbiana e também aos consumidores cada vez mais exigentes, na busca por produtos com menos aditivos sintéticos. Com isso, são crescentes as pesquisas por novas fontes de compostos antimicrobianos de origem natural como os óleos essenciais. O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade antibacteriana do óleo essencial de *T. vulgaris* L. e natamicina em *B. cereus*. A atividade foi avaliada pelo método de microdiluição em caldo Muller Hinton para determinação da concentração inibitória mínima (CIM) e concentração bactericida mínima (CBM) frente a *B. cereus* ATCC 12228. O óleo essencial de *T. vulgaris* L. teve valores médios de CIM 0,625 mg/mL e CBM >10 mg/mL, enquanto a natamicina apresentou valores médios de CIM 12,5 mg/mL e CBM >25 mg/mL. O óleo essencial de *T. vulgaris* L. apresenta alto potencial antibacteriano comparado a natamicina, sendo uma alternativa favorável como conservante em alimentos para a indústria.

Palavras-chave: Alimentos; Concentração Inibitória Mínima; Conservante; Tomilho

INTRODUÇÃO

A preocupação em manter uma alimentação mais saudável e consumir alimentos com menos aditivos químicos sintéticos vem crescendo ao longo dos anos, pois se sabe que o acúmulo dessas substâncias no organismo pode influenciar no desenvolvimento de doenças (FREDERICO *et al.*, 2021; SANTOS; LOURIVAL, 2018). Neste contexto, a indústria alimentícia procura alternativas derivadas de fontes naturais, como óleos essenciais ricos em compostos bioativos, para serem utilizados como substitutos de compostos sintéticos (RADUNZ *et al.*, 2020).



Os óleos essenciais podem ser considerados uma fonte potencial de aplicações industriais devido às suas propriedades biológicas e medicinais (MELO *et al.*, 2020). *Thymus vulgaris L.* pertence à família Lamiaceae, popularmente é conhecido como tomilho, além do seu uso culinário como tempero, seu óleo essencial apresenta diversas propriedades terapêuticas (SILVA *et al.*, 2021). O *T. vulgaris L.* é uma fonte de compostos bioativos, onde os compostos fenólicos carvacrol (3,5%) e timol (68,1%), estão relacionados à sua atividade antimicrobiana, promovendo a inibição do crescimento de bactérias e fungos por danificar a integridade da membrana plasmática (NIETO, 2020).

Bacillus cereus é uma bactéria Gram-positiva da família *Bacillaceae*. Esta bactéria é um dos principais agentes causadores de doenças transmitidas por alimentos provocadas por toxinas (JOVANOVIC *et al.*, 2021). Estima-se que *B. cereus* seja responsável por 1,4% a 12% de todos os surtos de intoxicação alimentar em todo o mundo (GRUTSCH *et al.*, 2018). O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade antibacteriana do óleo essencial de *Thymus vulgaris L.* e da natamicina em *B. cereus*.

METODOLOGIA

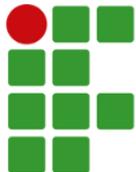
A concentração inibitória mínima (CIM) e concentração bactericida mínima (CBM) frente a *Bacillus cereus* ATCC 12228 foram determinadas pelo método de microdiluição em caldo de acordo com a metodologia proposta por Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, 2015).

As concentrações avaliadas foram de 20,00 a 0,039 mg/mL para óleo essencial de *T. vulgaris L.* e de 25,00 a 0,048 mg/mL para natamicina. Após a diluição seriada, as microplacas foram incubadas a 35°C por 24 h.

A leitura foi realizada com a adição de revelador 2,3,5-cloreto de trifeniltetrazólio (Reatec®) em cada poço seguida de incubação das microplacas a 37° C por 20 min. A CIM foi definida como a menor concentração que resultou na inibição do crescimento visual. A CBM foi determinada pelo subcultivo de 10 µL de cada poço em ágar nutriente, as placas foram incubadas à 35 °C por 24 h e realizadas a leitura. As análises foram realizadas em triplicata.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

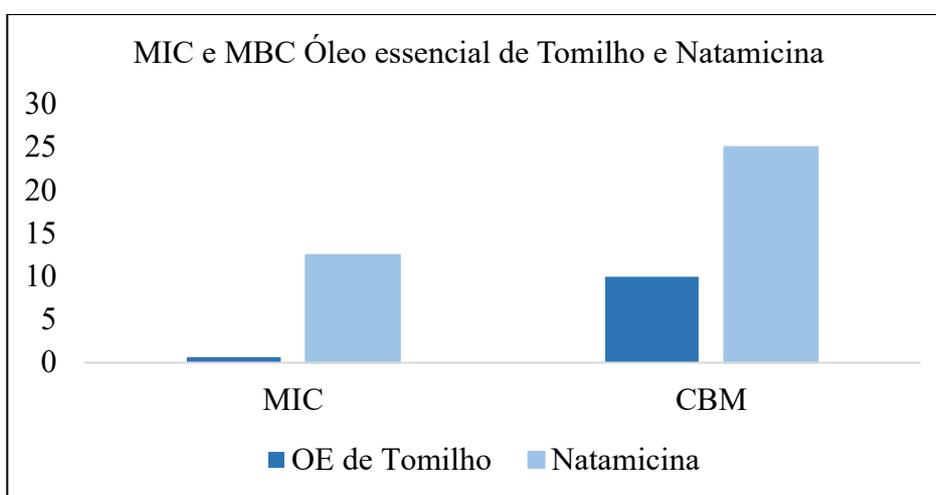
O óleo essencial de *Thymus vulgaris L.* teve valores médios de CIM 0,625 mg/mL e CBM >10 mg/mL, enquanto a natamicina apresentou valores médios de CIM 12,5 mg/mL e CBM >25 mg/mL. A atividade antibacteriana dos óleos essenciais está



relacionada com a capacidade de penetração do óleo essencial na membrana bacteriana (ÁLVAREZ-MARTINEZ *et al.*, 2021).

O óleo essencial de *T. vulgaris L.* é considerado GRAS (geralmente reconhecido como seguro) para utilização em alimentos pelo FDA (Food and Drug administration, 2016), deste modo a substituição da natamicina pelo óleo essencial é vantajosa visto que, os resultados evidenciaram que o potencial antibacteriano do óleo de *T. vulgaris L.* é 40 vezes maior que o da natamicina frente ao microrganismo analisado.

Gráfico 1- Concentração inibitória mínima (CIM) e concentração bactericida mínima (CBM) do óleo essencial (OE) de Tomilho e Natamicina frente a *Bacillus cereus*

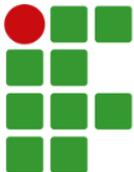


CONSIDERAÇÕES FINAIS

O óleo essencial de *Thymus vulgaris L.* apresenta alto potencial no controle de *B. cereus*, sendo uma alternativa favorável como conservante em alimentos para a indústria.

REFERÊNCIAS

- ÁLVAREZ-MARTINEZ, F.J. *et al.* Antibacterial plant compounds, extracts and essential oils: An updated review on their effects and putative mechanisms of action. **Phytomedicine**. v. 90, set. 2021.
- CLSI-Clinical and Laboratory Standards Institute. **Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests**. Approved Standard M07-A10. CLSI, Wayne, 2015.
- FDA (Food and Drug Administration) (2016). **Code of federal regulations (CFR). Title 21**. Substances generally recognized as safe (GRAS) subpart §182.20 Disponível em: <https://www.fda.gov/food/food-additives-petitions/food-additive-status-list>. Acesso em: 26 out. 2023.



FREDERICO, Camila; *et al.* Antibacterial potential of essential oils from medicinal plants for food preservation: a review. **Medical Plant Communications**. v.4, n.1, p.14-22, maio 2021.

GRUTSCH, Alyssa; *et al.* Molecular Pathogenesis of *Bacillus* spp., with Emphasis on the Dairy Industry. **Fine Focus**. v.4, n.2, p.03–222, dez. 2018.

JOVANOVIC, Jelena; *et al.* *Bacillus cereus* food intoxication and toxicoinfection. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**. v. 20, n. 4, p.3719-3761, jul. 2021.

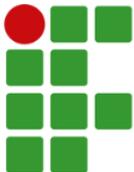
MELO, Aniely Maciel; *et al.* Microencapsulated lemongrass (*Cymbopogon flexuosus*) essential oil: A new source of natural additive applied to Coalho cheese. **Journal of Food Processing and Preservation**. v. 44, n. 10, out. 2020.

NIETO, Gema. A Review on Applications and Uses of *Thymus* in the Food Industry. **Plants**. v. 9, n. 9, p. 1-29, jul. 2020.

RADUNZ, Marjana; *et al.* Antimicrobial potential of spray drying encapsulated thyme (*Thymus T vulgaris*) essential oil on the conservation of hamburger-like meat products. **International Journal of Food Microbiology**. v. 2, n. 330, p. 1-8, maio 2020.

SANTOS, P.S., LOURIVAL, N.B.S. Consumo de compostos químicos oriundos de embutidos e sua correlação com o desenvolvimento do câncer: uma revisão. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**. v. 34, n. 67, p. 73-83, jul-dez. 2018.

SILVA, Ana Sanches Silva; *et al.* The evidence of health benefits and food applications of *Thymus vulgaris* L. **Trends in Food Science & Technology**. v.117, p.218-227, nov. 2021.



Eixo Temático: Tecnologia e inovação

PROPRIEDADES E POTENCIAL SUSTENTÁVEL DE EMBALAGENS A PARTIR DE RESÍDUOS DE JAMELÃO (*SYZYGium CUMINI*)

*Oliveira, Vitória Ribeiro de; Pereira, Beatriz Nunes; Bernardez; João Marcelo Marques, Julia de Oliveira; Oliveira, Estevão Martins de. UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa.
vitoriaribeiro.aluno@unipmapa.edu.br*

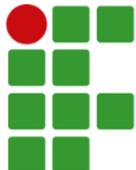
RESUMO

A produção em massa de plásticos sintéticos não biodegradáveis derivados do petróleo tem levantado preocupações ambientais devido à poluição do solo e dos ecossistemas aquáticos. O crescente consumo desses materiais tem impulsionado a busca por alternativas mais sustentáveis, como embalagens biodegradáveis. No entanto, este estudo investigou o potencial de embalagens biodegradáveis derivadas de resíduos de jamelão, visando oferecer uma alternativa sustentável aos plásticos não biodegradáveis. A metodologia envolveu o processamento do bagaço de jamelão, seguido pela formulação de embalagens com ingredientes como goma xantana, aveia, goma guar, amido de arroz vermelho e glicerol. As propriedades das embalagens, como atividade de água, índice de absorção de água e solubilidade em água, foram avaliadas, juntamente com a análise da biodegradabilidade ao longo de 7 dias. Os resultados revelaram taxas variadas de decomposição, influenciadas pelas composições das formulações. Esses achados ressaltam a importância de promover práticas sustentáveis na redução do desperdício agrícola e na mitigação da poluição plástica, destacando o potencial das embalagens biodegradáveis no contexto da sustentabilidade ambiental.

Palavras-chave: Plásticos; Biodegradabilidade; Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a produção contínua de plásticos sintéticos não biodegradáveis derivados do petróleo têm sido impulsionada por uma demanda crescente e matéria-prima abundante de baixo custo. Porém a busca por polímeros biodegradáveis ganhou destaque, visando reduzir o impacto ambiental (KAZA et al., 2018). O *syzygium cumini*, também conhecido de jamelão, jambolão, manjelão, azeitona-preta e ameixa roxa. (AGOSTINI-COSTA; SILVA, 2008). O jamelão, uma árvore encontrada em várias regiões do Brasil, é explorado como matéria-prima para uma embalagem biodegradável,



em meio ao cenário de desperdício de frutas e hortaliças ao longo da cadeia de suprimentos do país.

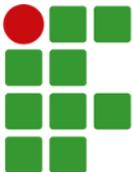
A utilização desses resíduos como fonte de micronutrientes é proposta para minimizar o impacto ambiental e agregar valor aos subprodutos (ELIZONDO et al., 2009; BRITO et al., 2011; REUSE, 2019). O trabalho visa desenvolver uma embalagem biodegradável a partir dos resíduos de jamelão, explorando seu potencial ecológico e funcional.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado na Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, no laboratório de tecnologia de processamento de produtos animal do Curso de Engenharia de Alimentos. Utilizou-se o bagaço do jambolão como matéria-prima, adquirido em Bagé, RS. Após a separação da casca e do caroço, o bagaço retirado da casca do jamelão (*Syzygium Cumini*) foi seco a 50°C por 24 horas e triturado em um moinho analítico. Em seguida, as embalagens foram produzidas de acordo com a Tabela 1 para cada formulação.

Quadro 1: Formulações realizadas a partir da solubilidade e pesagem das amostras

Formulação	Água (mL)	Casca (g)	Caroço (g)	Goma xantana (g)	Amido de milho (g)	Goma Guar (g)	Amido de Arroz Vermelho (g)	Licorol (mL)
1	100	0	0	5			7	5
2	100	5	5	10	10		7	5
3	100	2	3			5	7	5
F1	100	0	0	5	5		1,2	5
F2	100		2,5	10	10		1,2	5



F3			1			5	1	5
	00		2				,2	

Fonte: Oliveira *et al.*, 2023

Para elaboração das embalagens, os ingredientes foram combinados e homogeneizados por aquecimento e agitação. A solução resultante foi colocada em placas de Petri de 12 cm de diâmetro e submetida a uma estufa a 80 °C por 24 horas. Posteriormente, foram realizadas análises de atividade de água, solubilidade e índice de absorção de água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados revelaram que a formulação "1" onde podemos ver que teve a mais alta atividade de água, que pode indicar maior suscetibilidade a processos de degradação microbológica. Por outro lado, as formulações "2" e "f1" tiveram as atividades de água mais baixas, sugerindo maior estabilidade contra microrganismos. As formulações "3", "f2" e "f3" exibiram atividades de água intermediárias, indicando resistência moderada a microrganismos.

Assim, a seleção da formulação de embalagens deve considerar vários fatores, além da atividade de água, dependendo das necessidades específicas e das condições ambientais de uso.

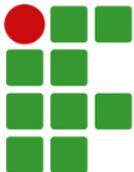
A atividade de água, na qual foi realizada com água destilada, é crucial para a estabilidade e segurança de alimentos e materiais biodegradáveis, como as embalagens. Podemos observar os resultados da atividade de água das formulações na Quadro 2:

Quadro 2: Atividade de água

For mulações	Atividade de água
1	0,900
2	0,407
3	0,457
F1	0,409
F2	0,663
F3	0,586

Fonte: Autores, 2023

Para o índice de absorção de água foi feita a média das três análises realizadas para cada formulação, essa análise é uma medida importante para avaliar a capacidade de



um material em absorver água quando exposto a condições úmidas, o que pode afetar suas propriedades e desempenho.

Os resultados revelaram que no índice de absorção de água entre as diferentes formulações de embalagem. As formulações "2" e "f1" mostraram os menores valores, onde podemos indicar menor suscetibilidade à absorção de água em condições úmidas, característica desejável para materiais biodegradáveis.

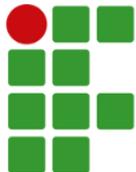
Em contraste, a formulação "3" apresentou o maior índice de absorção de água, indicando uma capacidade maior de absorver água em comparação com as outras formulações. No entanto, essa formulação também mostrou uma maior absorção de água na forma úmida. As formulações "1", "f2" e "f3" exibiram valores intermediários de índice de absorção de água, denotando uma capacidade moderada de absorção de água quando expostas à umidade.

O índice de absorção de água é apenas um dos fatores relevantes na avaliação das propriedades da embalagem, sendo essencial considerar outros parâmetros, como resistência à umidade, textura e atividade de água, para determinar o desempenho desses materiais biodegradáveis. Os resultados do índice de absorção de água das diferentes formulações de embalagem foram analisados e estão apresentados no Quadro 3.

Quadro 3: Índice de absorção de água

For mulação	R esultado
1	0, 6681
2	0, 5396
3	0, 6772
F1	0, 6208
F2	0, 6357
F3	0, 6195

Fonte: Autores, 2023



A análise de solubilidade da água em embalagens é uma característica essencial que afeta diretamente a estabilidade e a segurança dos produtos embalados.

Os resultados ressaltam a variação da solubilidade das embalagens em água entre diferentes formulações, enfatizando sua importância para a segurança e integridade dos produtos embalados. A variação observada pode ter implicações significativas para a estabilidade e segurança dos produtos, uma vez que uma solubilidade mais alta pode resultar em vazamentos ou contaminação, comprometendo a qualidade e a segurança dos produtos.

Além disso, destaca-se a necessidade de considerar a durabilidade das embalagens, bem como as condições de armazenamento e transporte, e a conformidade com os regulamentos e padrões de segurança pertinentes. O quadro 4 é o resultado da solubilidade de todas as embalagens.

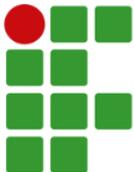
Quadro 4: Solubilidade

Formulações	Resultados
1	5%
2	9%
3	23%
F1	11%
F2	9%
F3	33%

Fonte: Autores, 2023

Os resultados evidenciam os níveis de biodegradabilidade das distintas formulações ao longo de 7 dias, fundamentais para avaliar a velocidade e facilidade com que os materiais podem ser decompostos por organismos vivos. Embora todas as formulações tenham demonstrado algum grau de biodegradabilidade, houve variações nos níveis de decomposição entre elas.

As formulações "f2" e "f3" revelaram os níveis mais baixos de biodegradabilidade, indicando uma taxa mais lenta de decomposição, enquanto as formulações "2", "3", e "f1" apresentaram níveis mais elevados, sugerindo uma decomposição mais rápida. Esses resultados destacam a influência das composições das formulações na taxa de biodegradação e a importância de equilibrar a degradação do material com a integridade estrutural ao longo de seu ciclo de vida útil.



A análise de biodegradabilidade foi realizada durante 7 dias e os resultados da perda de massa das embalagens estão escritas na Tabela 5:

Quadro 5: Biodegradabilidade

Formulações	Resultado
1	0,0046
2	0,0066
3	0,0059
F1	0,0045
F2	0,0009
F3	0,0035

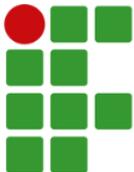
Fonte: Autores, 2023

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados revelaram informações cruciais sobre as embalagens desenvolvidas, incluindo atividade de água, índice de absorção e solubilidade, destacando a importância da compatibilidade com o conteúdo. De acordo com os resultados apresentados a embalagem que se degrada mais rápido ao longo dos dias seria a formulação 2 no qual seria mais indicada, mas precisamos avaliar todos os parâmetros e principalmente embalagem para qual tipo de produto. A pesquisa destaca a viabilidade e o potencial das embalagens biodegradáveis como uma alternativa promissora para reduzir a poluição plástica e promover a sustentabilidade ambiental.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINI-COSTA, T.S.; SILVA, D.B. Jambolão: a cor da saúde. **Infobibos – informações tecnológicas**, 2008.
- BRITO, G. F. *et al.* Biopolímeros, Polímeros Biodegradáveis e Polímeros Verdes. 2011.
- ELIZONDO, N. J. *et al.* Development of films based on blends of *Amaranthus cruentus* flour and poly(vinyl alcohol). **Carbohydrate Polymers**, v. 75, n. 4, p. 592–598, 24 fev. 2009.
- KAZA, S. *et al.* **What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050**. [s.l.] Washington, DC: World Bank, 2018.
- OLIVEIRA, V. R. *et al.* Elaboração de embalagem a partir do resíduo de jamelão. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 2023**.
- REUSE. **Rethinking Packaging**. Ellen McArthur Foundation, 2019.



Eixo Temático: Tecnologia e Inovação

PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES SOBRE KEFIR, SEUS BENEFÍCIOS À SAÚDE E FROZEN DE KEFIR

Thais Aparecida Henriqueta de PAULA 1 ; Eliane Maurício Furtado MARTINS 2 ; Roselir

Ribeiro da SILVA 3 ; Aurélia Dornelas de Oliveira MARTINS 4 .

1 Docente do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do IF Sudeste MG –

Campus Rio Pomba, e-mail thaisahdepaula@outlook.com

2 Docente do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do IF Sudeste MG -

Campus Rio Pomba.

3 Docente do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do IF Sudeste MG -

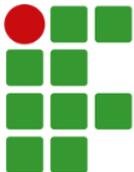
Campus Rio Pomba.

4 Docente do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do IF Sudeste MG -

Campus Rio Pomba.

RESUMO

O crescimento da conscientização dos consumidores em busca de uma melhor qualidade alimentar e nutricional tem ocasionado uma maior procura de alimentos contendo substâncias que promovam benefícios nas condições de saúde e, conseqüentemente, no estado nutricional, como os alimentos funcionais. Assim, este trabalho objetivou aplicar questionário on-line a fim de identificar o perfil socioeconômico e sociodemográfico, o conhecimento, consumo e preferências sobre produtos lácteos e gelados comestíveis/sorvetes. Também se objetivou obter informações acerca do consumo e preferência do consumo por alimentos mais saudáveis, bem como referentes à intenção de compra de gelado comestível à base de kefir. Um questionário contendo perguntas de múltipla escolha e discursivas foram aplicadas a 274 participantes, maiores de 18 anos, sendo os participantes estudantes, funcionários e professores do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba, onde tais não teriam acesso aos resultados obtidos no questionário. O questionário foi divulgado por meio de redes sociais e os resultados analisados no programa Excel foram expressos em porcentagens. Em relação ao consumo de gelado comestível, 90,9% (n=249) relataram que consumiam esse alimento e 42,3% (n=116) disseram consumir o mesmo pelo menos uma vez no mês. O leite fermentado por grãos de Kefir era conhecido por 71,5% (n=196) dos respondentes, sendo esse conhecimento influenciado por indivíduos que possuíam graduação e que



recebiam valor igual ou maior que quatro salários mínimos. Em relação à oferta de gelado comestível a base de kefir no mercado, 96,4% (n=264) dos respondentes disseram achar interessante e cerca de 45,6% (n=125) responderam possuir curiosidade em consumir esse alimento. Portanto, o desenvolvimento de gelado comestível a base de kefir representa inovação para a indústria de laticínios uma vez que esse alimento é escasso no Brasil.

Palavras-chave: Alimento Funcional; Gelado Comestível; Leite Fermentado; Benefícios à saúde.

INTRODUÇÃO

Especialmente na última década, os consumidores começaram a acreditar na relação direta entre alimentos/saúde e passaram a exigir novos tipos de produtos que, além de proverem os nutrientes necessários, previnem doenças relacionadas com a nutrição e promovam o bem-estar físico e emocional. Em virtude disto, as indústrias passaram a explorar o novo mercado de alimentos e bebidas funcionais (LEITE, 2021).

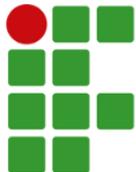
Azizi *et al.* (2021) relataram que o kefir é uma bebida fermentada com microrganismos de interesse que coexistem em associação simbiótica com outros microrganismos nos grãos de kefir. O consumo da bebida está associado a uma gama de benefícios nutracêuticos, incluindo efeitos anti-inflamatórios, antioxidantes, anticancerígenos, antimicrobianos, antidiabéticos, anti-hipertensivos e anti-hipercolesterolemicos. Assim, devido aos seus benefícios promissores, o kefir e os produtos semelhantes apresentam grande perspectiva de comercialização.

Atualmente, encontram-se disponíveis no mercado nacional os iogurtes contendo bactérias isoladas de kefir, natural ou adoçado, com ou sem polpas de frutas, bebidas probióticas contendo kefir, produtos à base de kefir com ou sem lactose, entre outros, sendo um nicho promissor. Desta forma, os gelados comestíveis são produtos bem aceitos e consumidos por toda a população, sobretudo por estarmos num país de clima tropical. Assim, a incorporação de kefir em gelados comestíveis aponta para um produto benéfico para ir ao encontro da demanda dos consumidores por produtos saudáveis.

Assim, estudos sobre a inserção de culturas probióticas em sorvetes são promissores e neste trabalho objetivou-se desenvolver e aplicar questionário on-line a fim de identificar o perfil dos respondentes, o conhecimento, consumo e percepção dos mesmos em relação à gelado comestível de kefir.

METODOLOGIA

Para a intenção de compra do produto, fora aplicada uma pesquisa de interesse do consumidor através de um questionário eletrônico via Google *Forms*, contendo perguntas



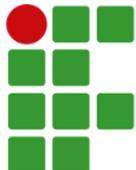
de múltipla escolha e discursivas que foram aplicadas a 274 participantes, maiores de 18 anos, sendo os participantes estudantes, funcionários e professores do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba, onde tais não teriam acesso aos resultados obtidos no questionário, é este foi disponibilizado para consulta à sociedade brasileira, juntamente com link do questionário disponibilizado em redes sociais como WhatsApp, Facebook e Instagram. A enquete foi elaborada de modo que os respondentes fossem caracterizados por questões: socioeconômicas, consumo de produtos lácteos e gelado comestível, conhecimento sobre o kefir, seus benéficos à saúde e da pretensão de consumir gelado comestível à base de kefir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao se relacionar os dados socioeconômicos e sociodemográficos dos respondentes com o consumo de produtos lácteos, constatou-se que o percentual dos participantes que consomem esse alimento é alto (Tabela 1).

Tabela 1 - Influência dos fatores socioeconômicos e sociodemográficos dos respondentes no consumo de gelado comestível.

Fator socioeconômico e sociodemográfico		Consome	Não Consome
Idade	≤ 40 anos	77% (n=211)	5,1% (n=14)
	> 40 anos	13,9% (n=38)	4,0% (n=11)
Sexo	Feminino	72,3% (n=200)	6,9% (n=19)
	Masculino	17,9% (n=49)	2,2% (n=6)
Nível de instrução	Graduação	82,1% (n=225)	8,0% (n=22)
	Sem graduação	8,8% (n=24)	1,1% (n=3)
Ocupação profissional	Assalariado, autônomo, empresário e aposentado	31,0% (n=85)	2,5% (n=7)
	Outros	59,8% (n=164)	6,6% (n=18)
Número de pessoas que residem na mesma casa	≤ 3 pessoas	63,1% (n=173)	4,4% (n=12)
	> 3 pessoas	27,7% (n=76)	4,7% (n=13)
Rendimento familiar mensal	< 4 salários mínimos	36,1% (n=99)	4,7% (n=13)



	≥ 4 salários mínimos	54,7% (n=150)	4,4% (n=12)
Região	Sudeste	65,3% (n=179)	7,7% (n=21)
	Outras regiões	25,5% (n=70)	1,5% (n=4)

Fonte: Dados da Pesquisa.

Nesta pesquisa, constatou-se elevada frequência de consumo de gelado comestível (Tabela 2), o que pode estar relacionado à especificidade dos respondentes, sendo os mesmos, predominantemente, da região Sudeste e com formação acadêmica em nível de graduação (Tabela 1). No entanto, os dados disponíveis demonstram que o consumo *per capita* de sorvete no Brasil é baixo, sendo, cerca, de 4,99 litros por ano (ABIS, 2022). Por outro lado, a Nova Zelândia é o país que apresenta maior consumo de sorvete, com 28,3 litros por ano, por pessoa. Nos Estados Unidos, o consumo chega a 20,8 litros *per capita* por ano (MILKIPOINT, 2018).

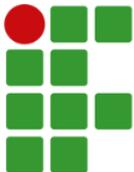
Tabela 2 – Frequência em relação ao consumo de gelado comestível

Frequência que os respondentes consomem gelado comestível	Número de respondentes	Perc entual (%)
Todos os dias	2	0,7
Pelo menos 1 vez na semana	37	13,5
Pelo menos 2 vezes na semana	11	4
Pelo menos 1 vez a cada 15 dias	67	24,5
Pelo menos 1 vez no mês	116	42,3
Raramente (no máximo 3 vezes ao ano)	35	12,8
Não consumo	6	2,2

Fonte: Dados da Pesquisa.

Neste trabalho, cerca de 71,5% (n=196) dos respondentes relataram conhecer leite fermentado por grãos de kefir, bem como os seus benefícios nutricionais à saúde, sendo esse conhecimento influenciado também por indivíduos que possuíam graduação e que recebiam valor igual ou maior que quatro salários mínimos. O alto percentual constatado de indivíduos que consomem este alimento pode estar relacionado ao seu elevado valor nutritivo, uma vez que é caracterizado como um alimento funcional produzido de forma artesanal e que contém uma quantidade acentuada de microrganismos (SOUTO *et al.*, 2020).

Contatou-se que 96,4% (n=264) dos respondentes disseram achar interessante a oferta de Gelado Comestível à base de kefir no mercado e cerca de 45,6% (n=125)



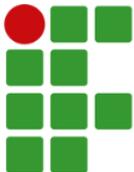
responderam possuir curiosidade em consumir esse alimento. Os gelados comestíveis são produtos bem aceitos e consumidos por toda a população, sobretudo por estarmos num país de clima tropical. Assim, a incorporação de kefir em gelados comestíveis aponta para um produto promissor para ir ao encontro da demanda dos consumidores por produtos saudáveis.

CONCLUSÃO

Desta forma, analisando os dados é possível desenvolver questionários on-line para avaliar a possibilidade de promoção do desenvolvimento socioeconômico com a inserção de um novo produto no mercado cujas evidências apontam ter grande potencial de vendas e procura, e em termos de saúde pública, pode se observar os prováveis benefícios que a sociedade brasileira poderá ter ao consumir o produto.

REFERÊNCIAS

- AZIZI, N. Farahin et al. Kefir and its biological activities. **Foods**, v. 10, n. 6, p. 1210, 2021.
- ABIS, Associação Brasileira de Indústria de Sorvetes. Produção e consumo de sorvetes no Brasil. 2022. Disponível em: <https://www.abis.com.br/mercado/>. Acesso em: 20 out. 2023.
- LEITE, M.D.S. **Influência da matriz de gelado comestível sobre o comportamento e a sobrevivência de cepas probióticas a condições do trato gastrointestinal simuladas in vitro**. 2021. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- MILKPOINT. Mercado de sorvetes quer surpreender o consumidor e impulsionar as vendas. 2018. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/mercado-de-sorvetes-quer-surpreender-o-consumidor-e-impulsionar-as-vendas-208233/>. Acesso em: 25 out. 2023.
- OLIVEIRA, R.C.de.; LEFCHAK, J.; SANTOS, F.A.dos.; LOPES, L.G.; CASARIL, M.C.A.; SOUZA, N.D.F.de. Kefir – “sentir-se bem” análise sensorial do iogurte de kefir/ Kefir -"feel good" sensory analysis of kefir yogurt. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 23201-23205, 2021.
- SOUTO, C.S.; SILVA, P.P.; NEIF, E.M. Kefir e seu potencial probiótico. **Revista Eletrônica Interdisciplinar**, v. 12, n. 1, p. 024-034, 2020.



Eixo Temático: Tecnologia e inovação

PASTA CREMOSA ELABORADA COM OLEAGINOSAS AMAZÔNICAS ADICIONADA DE INSETOS COMESTÍVEIS

*Anescleide Carvalho Costa¹; Estefhane Vitória Araújo Borges¹; Narciza Maria
de Oliveira Arcaño²*

*¹Instituto Federal do Amapá -IFAP, Campus Macapá- AP; ²Instituto Federal do
Amapá -IFAP, Campus Macapá- AP; anescleidecosta@gmail.com*

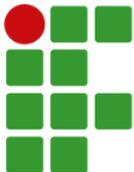
RESUMO

O objetivo foi desenvolver uma pasta cremosa a partir de frutas nativas da Amazônia, com adição de insetos comestíveis, como fontes alternativas de proteínas, visando um produto pronto para consumo, nutritivo, saudável, incrementando novos hábitos alimentares, aliado a uma produção sustentável, reduzindo significativamente o uso dos recursos ambientais. Foram elaboradas três formulações: controle, F2% e F4%, onde houve aplicação de testes afetivos (escala hedônica de 9 pontos) com 60 julgadores não treinados que avaliaram: aparência, cor, odor, sabor e textura, teste de preferência e intenção de compra, além do método Check-all-that-apply (CATA). No geral, o índice de aceitabilidade foi maior que 70% em todas as formulações e para todos os atributos pesquisados. Em relação ao teste de preferência, a F2% foi a mais preferida (44%), seguido da formulação controle e F4%. Através do método CATA as formulações caracterizaram-se por apresentar coloração amarelo escuro e marrom claro, aparência homogênea, fibrosa, brilhosa, com aspecto agradável, o aroma foi caracterizado como suave, agradável e de castanha e por fim o sabor doce, diferente bom, sabor de castanha e sabor de mel. Dentre as formulações avaliadas, a que contém 2% de farinha de tenébrio pode ser uma alternativa viável de elaboração do produto. Assim, a pasta cremosa elaborada a partir de frutas oleaginosas da Amazônia com adição de farinha de tenébrio é uma alternativa de produção de alimentos com valorização de produtos regionais e forma de aplicação de insetos comestíveis.

Palavras-chave: oleaginosas amazônicas; sustentabilidade; alimentos.

INTRODUÇÃO

A região da Amazônia possui uma grande e rica diversidade de frutas nativas e exóticas de interesse da indústria. Este interesse tem-se incrementado ao longo dos anos



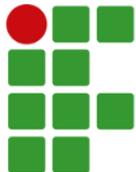
devidos as frutas aumentarem consideravelmente o potencial do produto elaborado a partir das mesmas, pois elas podem diminuir o risco cardiovascular, diminuir os níveis de colesterol, reduzir a pressão arterial, prevenir diabetes tipo 2, promover a hidratação, aumentar a sensação de saciedade e tem ação antienvelhecimento da pele, devido a presença de compostos, como antioxidantes, os polifenóis que apresentam características bioativas, além dos nutrientes (MONTEIRO, 2019)

Uma parcela da população tem buscado mudar os maus hábitos alimentares e indo em busca de fontes de alimentos saudáveis, seguras e práticas durante o preparo (DEEK et al., 2022). Outro fator relacionado às mudanças na alimentação humana é que o constante aumento da população, a produção de alimentos precisa ser cada vez mais eficiente, onde surge então a necessidade de alternativas de proteínas em substituição a uma das mais consumidas, que é a carne bovina (GRABOWSKI et al., 2022).

As evidências sugerem que os insetos comestíveis têm potencial para se tornar uma valiosa fonte de nutrientes, principalmente de proteína, para atender à demanda global de alimentos (LICEAGA, 2021). Existem diversos produtos disponíveis no mercado à base de insetos em alguns países, principalmente nos Europeus. Na Bélgica, existem pastas de minhocas para barrar - com sabor a tomate (6% de larva de *Tenébrio Molitor*) e cenoura (4% de larva de *Tenébrio Molitor*) e, alguns produtos cárneos como, nuggets, hambúrgueres e empanados contendo *Alphitobius diaperinus* (CANADAS, 2021). Nesse contexto, a abordagem dada na presente proposta recebe uma maior relevância quando considerado a mudança do perfil dos consumidores que passam a buscar outros atributos nos alimentos que vão além da nutrição básica e promoção da saúde, exige também boa apresentação e aspectos sensoriais diferenciados. Assim, o uso de frutas oleaginosas do bioma da Amazônia, bem como insetos comestíveis surge como uma alternativa de ofertar produtos de interesse ao consumidor, proporcionar melhor valorização de frutas da região e instigar novos hábitos alimentares à população.

METODOLOGIA

A pesquisa envolveu a elaboração da pasta cremosa à base de (pupunha, tucumã e castanha do Pará) que foram obtidas via Cooperativa, onde foram coletadas, descascadas, despulpadas e armazenadas em saco plástico. A farinha do *Tenébrio Molitor* foi obtida pela empresa LactoBac e os demais ingredientes foram adquiridos em supermercados locais. A elaboração e as análises foram realizadas nos Laboratórios do



curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Macapá.

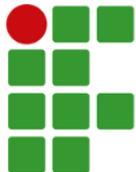
Para obtenção da pasta cremosa foram elaboradas três formulações codificadas como: Controle, F2% e F4%, onde a quantidade de percentual de farinha de tenébrio foi 0, 2 e 4%, respectivamente. Inicialmente, pesou-se todos os ingredientes: castanha do Pará, farinha da amêndoa da pupunha, polpa da pupunha, polpa do tucumã, leite de coco, mel e a farinha de tenébrio, em seguida, com auxílio de um processador triturou-se as frutas oleaginosas e homogeneizou com demais ingredientes. As formulações foram acondicionadas em potes de vidro, previamente esterilizados, os potes foram envoltos com papel alumínio para que diminuísse a incidência da luz e inibir reações oxidativas, e em seguida, armazenada à 4°C. As formulações de pasta cremosa foram submetidas a testes afetivos, recrutando-se de 60 julgadores não treinados. As amostras foram avaliadas pelo teste de aceitação (escala hedônica estruturada de 9 pontos, avaliando os atributos de aparência, cor, odor, sabor e textura) e também testes de ordenação de preferência e intenção de compra, também foi aplicado o método CATA. Todos os testes sensoriais foram realizados com alunos, docentes e servidores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os dados apresentados na Tabela 1, observa-se que o índice de aceitabilidade de todas as formulações e em todos os atributos o percentual foi maior que 70%. Um produto é considerado aceito, em termos sensoriais, quando o mesmo tem um índice de aceitabilidade maior que 70% (Castro et al., 2007). De acordo com a média do IA observa-se que a formulação controle obteve um maior percentual, que as demais formulações. Sendo que a F2% obteve uma maior aceitabilidade que a F4%.

Tabela 1. Índice de Aceitabilidade (%) das formulações das pastas cremosas.

ATRIBUTOS	CONTRO	F2%	F4%
LE			
Aparência	82,88	79,05	74,32
Cor	84,34	83,42	81,24
Aroma	71,95	70,67	70,49
Sabor	77,96	75,96	72,31



Textura	76,50	75,05	70,67
Imp global	74,32	74,50	72,13
Média ia(%)	77,99	76,44	73,53

Fonte: Autoras

O teste de preferência, indica qual o produto foi o mais e o menos preferido pelos provadores, os provadores indicaram que a formulação mais preferida foi a F2%, com 44% dos dados obtidos, seguido da formulação controle e a menos preferida foi a F4%, em ocorrência pela rejeição da coloração, a textura e sabor, por ter maior quantidade de insetos comestíveis (Tabela 2).

Tabela 2. Percentual de Preferência dos provadores para as formulações das pastas cremosas.

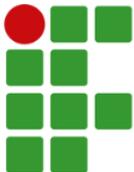
Formulações	Mais Preferida	Menos Preferida
Controle	36%	25%
F2%	44%	26%
F4%	33%	46%

Fonte: Autoras

Com relação do teste de intenção de compra observa-se que no geral todas as formulações obtiveram maiores percentuais no tópico de certamente compraria e provavelmente compraria, onde a F2% obteve maior percentual de índice de intenção de compra. Corroborando com os resultados obtidos nos demais testes sensoriais aplicados (Tabela 3).

Tabela 3. Teste de Intenção de compra

	CONTROLE	F2%	F4%
5.Certamente compraria	21%	30%	23%
4.Provavelmente compraria	36%	25%	20%
3.Talvez compraria, talvez não compraria	18%	26%	23%
2.Provavelmente não compraria	18%	15%	15%



1. Certamente não compraria	7%	5%	15%
-----------------------------	----	----	-----

Fonte: Autoras

Com relação aos resultados obtidos pelo método CATA, foi possível verificar que em relação à cor: na formulação controle a cor mais identificada foi a amarelo claro, enquanto que para a F2% e F4% variou entre amarelo escuro e marrom claro; quanto a aparência, as três formulações tiveram aparência agradável e aspecto brilhoso, a formulação controle foi avaliada como homogênea e a F2% e a F4% foram avaliadas como fibrosas, essa aparência fibrosa pode ser justificada pela presença da farinha dos insetos, que provavelmente foi responsável também pelos provadores avaliaram a F4% como arenosa.

Para o aroma foi todas as formulações apresentaram aroma suave, agradável e de castanha para o sabor as formulações caracterizaram-se como doce, diferente bom, sabor de castanha, sabor frutado e o sabor de mel. Essas diferenciações podem ser explicadas devido a diferença de percentual de uso da farinha do tenébrio e pela presença de outros ingredientes como o mel.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

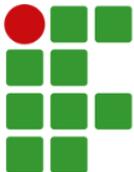
As formulações de pasta cremosa apresentam possibilidade de viabilidade de produção para atender demanda de um mercado promissor no que se refere ao melhor aproveitamento dos frutos amazônicos e também porque torna possível a criação de insetos para adição nos alimentos. A formulação F2% é a que apresenta melhor desempenho quando comparado às demais formulações pelos testes sensoriais aplicados.

AGRADECIMENTOS: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amapá-FAPEAP.

REFERÊNCIAS

CANADAS, C. B. B. **Tenebrio molitor para alimentação humana: Percepção dos consumidores no mercado português**. DISSERTAÇÃO, Faculdade de Medicina Veterinária Lisboa, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, Portugal, 2021.

CASTRO, L.I.A de. Real, C.M.V.; Pires, I.S.C.; Pires, C.V.; Pinto, N.A.V.D.; Miranda, L.S. Rosa, B.C.; Dias, P.A. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd): digestibilidade in vitro desenvolvimento e análise sensorial de preparações destinadas a pacientes celíacos. **Alimentos e Nutrição**, v.18, n.14, p.413-419, 2007.

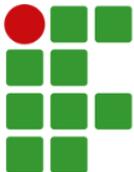


DEEK, M. R; KEMPS, E.; PRICHARD, I; TIGGEMANN, M. The effect of a healthy food cue on choices from an online fast-food menu. **Eating Behaviors**, n. 45, 2022.

GRABOWSKI, NILS TH. et al. Review: Insects - A Source of Safe and Sustainable Food - “Jein” (Yes and No). **Frontiers in Sustainable Food Systems**, vol 5, p.1-17, 2022.

LICEAGA, A. M. Processing insects for use in the food and feed industry. **Current Opinion in Insect Science**, v.48, p. 32-36,2021.

MONTEIRO, C. L. **Desenvolvimento e caracterização de iogurte concentrado tipo grego de leite bubalino adicionado de calda de frutas amazônicas**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal da Amazônia, 2019.



Eixo Temático: Tecnologia e inovação

EFEITO DO FOTOPERÍODO NAS CULTIVARES DE ALFACE (*LACTUCA SATIVA*) BABY LEAF EM SISTEMAS DE AQUAPONIA INDOOR

Lucas Rafael Lopes Torres¹, Abinageo Rosendo da Silva¹, Maria Vanessa da Silva¹,

Sthelio Braga da Fonseca², Willy Vila Nova Pessoa¹

¹Instituto de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE (Campus Vitória S. Antão)

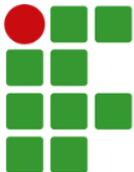
²Universidade Federal de Campina Grande - UFCG (Campus Pombal)

E-mail: lrlt@discente.ifpe.edu.br

RESUMO

Em busca da sustentabilidade é necessário que sejam realizadas práticas tecnológicas na agricultura visando a diminuição de impactos ambientais garantido assim a segurança alimentar da população mundial. A aquaponia nos últimos anos tem se destacado em projetos comerciais sustentáveis, como também em estudos acadêmicos. O fotoperíodo é uma temática essencial pois desempenha um papel importante na produtividade e qualidade vegetal, para cultivos em sistema indoor, visando garantir principalmente o custo-benefício da produção vegetal. O presente trabalho avaliou o efeito de quatro fotoperíodos: 12, 16, 20 e 24 horas, sob duas cultivares de alface: Vitória Verdinha e Moana Lisa. Foram utilizadas sementes de alface, as quais foram germinadas com a utilização de espuma fenólica como substrato para germinação em sistema de aquaponia acoplado, sob os fotoperíodos supracitados até 21 DAS. A cultivar Vitória verdinha apresentou um excelente desempenho em todos os fotoperíodos analisados, se destacando no fotoperíodo de 20 horas. Portanto, a aquaponia *indoor* apresenta um grande potencial para agricultores e aquaponistas urbanos, rurais que visam uma produção vegetal *baby leaf* de forma controlada e sustentável.

Palavras-chave: Segurança alimentar; Produtividade; Germinação; Sustentabilidade.



INTRODUÇÃO

A sustentabilidade é a nova onda de inovação do século 21 para o enfrentamento de problemas climáticos, perda de biodiversidade, desigualdades sociais e violação dos direitos humanos. Os padrões de consumo e de produção precisam ser mudados a fim de diminuir os impactos socioambientais, através de habilidades verdes – conhecidas como “*green skills*”. O crescimento populacional enfrenta um aumento sem precedentes, pressionando as entidades produtoras de alimentos para modelos produtivos mais sustentáveis (GILLANI et al. 2022).

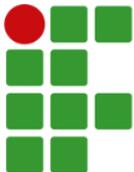
A aquaponia representa um sistema integrado agricultura-aquicultura (IAA) que utiliza pequenos espaços em ambientes controlados *indoor* ou *outdoor*, com economia de água de mais de 90%, ausência do uso de agroquímicos, utilizando bactérias nitrificantes e desnitrificantes na bioconversão de nutrientes orgânicos e com uma alta produtividade vegetal e animal (CARNEIRO et al. 2015; RAKOCY et al. 2006; LOSORDO & WESTERMAN, 2006; SOMERVILLE et al. 2014; GODDEK et al. 2019; WONGKIEW et al. 2018). A aquaponia *indoor* com LED vem sendo desenvolvida comercialmente em diversos países (GILLANI et al. 2022), inclusive no Brasil.

No entanto, as pesquisas com iluminação artificial na aquaponia são raras e estão concentradas em informações sobre fontes de luz (MCEACHERN, 2016; OLIVER et al. 2018), espectros e intensidade de luz (RUFÍ-SALÍS et al. 2019), eficiência energética (LOVE et al. 2015; SILVA et al. 2018), eficiência econômica (BLIDARIU & GROZEA, 2011) e fotoperíodo (LIANG et al. 2013).

Na agricultura convencional tropical, normalmente são aplicados fotoperíodos na faixa de 12h de luz, embora as plantas, independente do ambiente, necessitem de ao menos de 8-10h de luz por dia para um crescimento satisfatório (MALAYERI et al. 2011).

A manipulação do fotoperíodo pode incrementar a fotossíntese trazendo benefícios para os cultivos intensivos, inclusive na germinação de sementes e no crescimento de plantas *baby leaf* saudáveis. A produção de plantas “*baby leaf*” é uma realidade mundial, inclusive no Brasil devido a sua precocidade (metade do tempo de colheita), valor agregado e forte aceitação dos consumidores quando cultivada *indoor*.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o desenvolvimento de duas cultivares de alface (*Lactuca Sativa*): Vitória Verdinha e Moana Lisa. Sob efeito de quatro fotoperíodos: (12,16,20 e 24h). Visando determinar o fotoperíodo de melhor desempenho para cada cultivar em estudo.



METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Ecologia e Aquicultura – LEA (IFPE campus Vitória). Foram utilizados dois ambientes de cultivo irrigados a cada 10 min numa mesa de germinação (Hydro Vinyl) integrado a um aquário de 470 L com 6 L mídias de cerâmica ($700 \text{ m}^2/\text{m}^3$). O sistema foi mantido sob recirculação com uma bomba submersa (vazão 2300 L/h) que irrigava a mesa de germinação, drenando para o sistema de cultivo dos peixes por 50 x o volume total por dia. A mesa de germinação foi instalada com duas câmaras equipadas com exaustores e ventilação forçada.

Os peixes cultivados foram a tilápia vermelha (*Oreochromis spp*) numa densidade inicial de 3 kg m^{-3} e numa taxa de alimentação a 2% da biomassa viva em duas alimentações dia^{-1} (Purina, Aqua Máx 32% PB) numa densidade de crescimento de até 25 alfaces m^2 (SOMERVILLE et al. 2014).

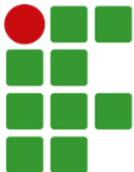
Cada unidade experimental possuiu 160 sementes de alface, contendo 80 sementes em 40 células de espuma fenólica Oasis®, para cada variedade, totalizando 320 sementes em dois ensaios. As luzes LED foram posicionadas conforme recomendação do fabricante (Master Plants, COB LED *Full Spectrum* UT01 50W com PPF 121 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$). O controle das horas de luz foi realizado com *timmer* analógico (Luattec®).

Os tratamentos foram constituídos por quatro fotoperíodos: 12, 16, 20 e 24 horas de luz, e duas cultivares de alface: Vitória Verdinha e Moana Lisa. As plantas foram medidas semanalmente para comprimento total da planta (CT), comprimento da raiz (CR), número de folhas (NF), e massa fresca (MF). A qualidade de água se manteve nos níveis ideais de cultivo aquapônico segundo Somerville et al. (2014). O experimento fatorial 4 x 2 (fotoperíodos x cultivares) foi analisado em blocos casualizados (ANOVA, *two-way*) e utilizado o teste de Tukey ($p < 0,05$), e assumindo normalidade e homogeneidade (ZAR, 1984).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando comparado os efeitos dos fotoperíodos sobre as cultivares estudadas em NFT (presente estudo), é possível concluir que a cultivar Vitória Verdinha apresentou as maiores médias de CR, CT e MF em relação a cultivar Moana Lisa ($p < 0,05$), (Tabela 1).

Além disso, a variedade Vitória (*VIT*) apresentou um maior número de folhas comparada com a Moana (*MOA*) ($p < 0,05$). A variedade *VIT* foi superior dentre todos os parâmetros analisados para 20 horas de luz ($p < 0,05$). A variedade *MOA* não deferiu nas variáveis CR e MF para 20 horas de luz ($p \geq 0,05$). As variedades *VIT* e *MOA*, segundo os



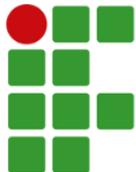
fabricantes Hortivale® e Isla®, possuem um índice de germinação de 92% e 88%, respectivamente, porém não há informações sobre o fotoperíodo ótimo em aquaponia.

Em relação a variável NF, o efeito da interação entre as cultivares o fotoperíodo não foram significativos ($p \geq 0,05$) (Tabela 1). Adicionalmente, o fotoperíodo que apresentou o maior número de folhas foi o de 16 horas com maior produtividade e menor quantidade de horas de luz (menor consumo de eletricidade), não deferindo do fotoperíodo de 20 e 24 horas ($p \geq 0,05$), porém 16 h foi ineficiente para CR e MF.

De uma forma geral, o aumento do fotoperíodo está associado a melhores performances fotossintéticas em aquaponia, entretanto sabe-se que esse desempenho pode oscilar em função das espécies e do seu fotoperíodo ótimo (dia longo, curto ou neutro), do local de cultivo (latitude); e da época do ano (temperatura) quando em ambiente externo (*outdoor*). Em sistemas fechados (*indoor*) esse comportamento se modifica devido o maior controle ambiental do cultivo.

O desempenho do espinafre e tilápias nos fotoperíodos de 12 e 24 h mostrou um ganho significativo em biomassa animal e vegetal para 24 h de luz em aquaponia (LIANG et al. 2013). Por outro lado, Zheng et al. (2019), avaliando o impacto da dose de luz e fotoperíodo registrou uma foto inibição quando o fotoperíodo aumentou de 12h para 16h de luz no cultivo de morango (*Fragaria × ananassa* Duch), pois o morango é uma cultivar de dia curto sensível às variações de fotoperíodo, e normalmente necessita de no máximo 14 h de luz (DUARTE et al. 1999). É fundamental ressaltar o número de horas de luz de maior eficiência produtiva em aquaponia de 20h obtido nessa pesquisa representa o desempenho de espécies fotoperiodismo curto.

Corroborando com o presente estudo, Zheng et al. (2013) propuseram estudos com fotoperíodo idênticos (12, 16, 20 e 24h de luz). Ademais as plantas respondem à suplementação de luz noturna havendo um incremento no crescimento de 19% em 24 h de luz, além de que há uma maior absorção de nutrientes NPK para a hortelã-pimenta (*Mentha × piperita*) (OGAH et al. 2020). Os nutrientes uma vez absorvidos pelas plantas também podem contribuir para os resultados de desempenho vegetal superior juntamente com uma maior eficiência fotossintética com o LED, embora não tenha sido objeto desse



estudo, futuras pesquisas devem ser realizadas sobre essa temática específica.

Tabela 1. Médias* dos Comprimentos da Raiz (CR), Total (CT), Massa Fresca (MF) e Número de Folhas (NF) das cultivares de alface *Lactuca sativa* (Vitória -VIT e Moana-MOA), sob os fotoperíodos de 12, 16, 20 e 24h de luz em 21 dias de cultivo após a semeadura (DAS).

*Médias seguidas por letras idênticas maiúscula (linha) ou minúsculas (coluna) não diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

FOTOPERÍOD	CR		CT		MF		NF	
	IT	OA	IT	OA	IT	OA	IT	OA
12 h	4,65 Ab	38 Ba	1,66 Ab	6,08 Bb	6,38 Ab	0,33 Ba	8,10 Aa	,90 Ba
16 h	4,65 Ab	3,90 Aa	0,94 Ab	6,79 Bb	21,90b	,52 Ba	8,85 Aa	4,65 Ba
20 h	11,30Aa	4,37 Ba	0,92 Aa	9,82 Ba	51,17a	,26 Ba	8,62 Aa	3,85 Ba
24 h	10,52Aa	,50 Ba	2,71 Aa	,53 Bab	45,76a	33 Ba	8,42 Aa	4,50 Ba
CV (%) =	18,92 %		12,37 %		24,23 %		7,47 %	

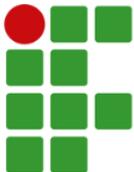
CONCLUSÃO

As cultivares de alface no sistema aquapônico *indoor* (LED COB *full spectrum*, Master Plants) demonstraram um excelente desempenho. A alface Vitória verdinha apresentou um desempenho superior em todos os parâmetros avaliados (comprimentos total e da raiz, número de folhas e massa fresca). O fotoperíodo de melhor desempenho para as alfaces *Lactuca sativa* (Vitória e Moana) foi de 20h de luz. Assim, a aquaponia pode ajudar a viabilizar sistemas comerciais de produção de *baby leaf* em ambiente fechado com alto desempenho produtivo para as alfaces, beneficiando aquaponistas urbanos e rurais, sementeiras e agricultores que desejam explorar essa inovadora forma de produção sustentável, além de diminuir os impactos socioambientais, através de habilidades verdes “*green skills*” tão em evidência no século 21.

REFERÊNCIAS

BLIDARIU, F., GROZEA, A. Increasing the economical efficiency and sustainability of indoor fish farming by means of aquaponics. **Anim. Sci. Biotechnol.** v. 44, p. 1-8. 2011.

DUARTE FILHO, J.; CUNHA, R. J. P.; ALVARENGA, D. A.; PEREIRA, G. E.; ANTUNES, L. E. C. Aspectos do florescimento e técnicas empregadas objetivando a



produção precoce em morangueiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n. 198, p. 30-35, 1999.

GILLANI, SA. R. ABBASI, P. MARTINEZ, R. AHMADY. Review on energy efficient artificial lighting in aquaponics. **Rev. Elsevier**. v2, e100015, p1-5, 2022.

GODDEK S, JOYCE A, WUERTZ S. et al. Decoupled aquaponics systems. In: Goddek S, Joyce A, Kotzen B, Burnell GM (eds) *Aquaponics food production systems*, **1st edn**. Springer International Publishing, Cham, p 201-229. 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-15943-6_8. Acesso em 17 jan 2023.

GREENFELD, A., N. BECKER, et al. Economically viable aquaponics? Identifying the gap between potential and current uncertainties. **Reviews in Aquaculture**. v. 11, p. 848-862. Disponível em: doi:10.1111/raq.12269. Acesso em: 28 out 2023.

KNAUS, U.; PALM, H.W. Effects of the fish species choice on vegetables in aquaponics under spring-summer conditions in northern Germany (Mecklenburg Western Pomerania). **Aquaculture**, v.473, p. 62-73, 2017.

KOIKE, S. T.; MOU, B.; TOIT, L.J. Screening for Resistance to Leaf Spot Diseases of Spinach. **Hortscience**, v. 43(6), p.1706-1710, 2008.

LAL MEENA, L.; VERMA, A. K.; KRISHNANI, K.K.; HITTINAHALLI, C.M.; HARIDAS, H.; JOHN, V. C. Combined foliar application effect of iron and potassium on growth of okra and striped catfish using media bed based aquaponics, **Aquaculture**, v. 569, 2023, 739398, ISSN 0044-8486, Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2023.739398>. Acesso em 02 ago 2023.

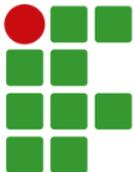
LIANG, J.-Y., & Chien, Y.-H. 2013. Effects of feeding frequency and photoperiod on water quality and crop production in a tilápia-water spinach raft aquaponics system. **International Biodeterioration & Biodegradation**, v. 85, p. 693-700.

LOVE, D.C., UHL, M.S., GENELLO, L., 2015. Energy and water use of a small-scale raft aquaponics system in Baltimore, Maryland, United States. **Aquac. Eng.** 68, p. 19-27. Disponível em: doi: 10.1016/j.aquaeng.2015.07.003. Acesso em: 10 mar 2021.

LOSORDO, T.M.; WESTERMAN. P.W. An analysis of biological, economic, and engineering factors affecting the cost of fish production in recirculating aquaculture systems. **Journal of the World Aquaculture Society**, v. 25, p. 193-203, 2007.

MARTINEAU, V.; LEFSRUD, M.; NAZNIN M.T.; KOPSELL D.A. Comparison of Light-emitting Diode and High-pressure Sodium Light Treatments for Hydroponics Growth of Boston Lettuce. **Hortscience**, v. 47, p.477-482, 2012.

MCEACHERN, T. Determining the Most Efficient Type of Growth Light for an Aquaponics System using Yellow Lantern Chilies (*Capsicum chinense*). 2016. **Udberg. Theses**. 9. Disponível em: https://scholarworks.bellarmino.edu/ugrad_theses/9. Acesso em :13 fev 2023.



MCCREE, K. J. Photosynthetically Active Radiation. **Physiological Plant Ecology I**, 41-55. 1981. Disponível em: doi:10.1007/978-3-642-68090-8_3. Acesso em: 30 out 2022.

OGAH, S., KAMARUDIN, M. S., AMIN, S.M.N., MEGAT, W.P. Nutrient recycling through aquaponics and night-lighting. **Journal of Environmental Biology**. V. 41. 2020. Disponível em: 1113-1125. 10.22438/jeb/41/5(SI)/MS_01. Acesso em 30 set 2023.

OLIVER, P. L. et. al. Comparison of Four Artificial Light Technologies for Indoor Aquaponic Production of Swiss Chard, *Beta vulgaris*, and Kale, *Brassica oleracea*. **Journal of the word aquaculture society**. v. 49, No. 5 outubro, 2018.

RAKOCY, J. E.; LOSORDO, T. M.; MASSER. M. P. Recirculating aquaculture tank production systems: Aquaponics - Integrating fish and plant culture. Southern Reg. **Aquaculture Center Publications**. No. 454. 2006.

RUFÍ-SALÍS, M., PETIT-BOIX, A., VILLALBA, G., ERCILLA-MONTSERRAT, M., SANJUAN-DELMÁS, D., PARADA, F., ARCAS, V., MUÑOZ LIESA, J., E GABARRELL, X. Identificação de combinações de culturas ecoeficientes durante todo o ano para a agricultura de estufa em telhados. **Int. J. Avaliação do Ciclo de Vida**. 25 (3), p. 564–576. 2020. <https://doi.org/10.1007/s11367-019-01724-5>.

SILVA, L., VALDÉS-LOZANO, D., ESCALANTE, E., GASCA-LEYVA, E. Dynamic root floating technique: An option to reduce electric power consumption in aquaponic systems. **J. Clean. Prod.** 183, 132-142. 2018. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.02.086 .

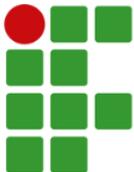
SOMERVILLE, C., COHEN, M., PANTANELLA, E., STANKUS, A., LOVATELLI, A. Small-scale aquaponic food production: integrated fish and plant farming. **FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper**. p. 1-262. 2014.

WONGKIEW, S.; PARK, M.R., CHANDRAN, K., KHANAL, S.K. Aquaponic systems for sustainable resource recovery: linking nitrogen transformations to microbial communities. **Environ Sci Technol**. v. 52. p. 12728-12739. 2018.

YAN, Z. N., HE, D.X., NIU, G.H., ZHOU, Q., QU, Y.H. Growth, nutritional quality, and energy use efficiency in two lettuce cultivars as influenced by white plus red versus red plus blue LEDs. **Int. Journal of Agriculture & Biol Eng**, 2020; 13(2): 33–40.

YEP, B., & Y. ZHENG. Aquaponic trends and challenges - A review. **Journal of Cleaner Production**. v. 228, p. 1586-1599. Disponível em: doi:10.1016/j.jclepro.2019.04.290. Acesso 23 out 2023.

ZHENG, J.F., HE, D.X., JI, F. Effects of light intensity and photoperiod on runner plant propagation of hydroponic strawberry transplants under LED lighting. **Int J Agric & Biol Eng**, 2019; v. 12(6): 26-31.



Eixo Temático: Tecnologia e inovação

DADOS INÉDITOS SOBRE A PRODUÇÃO E MODALIDADES DE AQUAPONIA NO BRASIL: SOLUÇÕES E PERSPECTIVAS

Bruna Tais Lourenço Silva¹, Ian Almir Silva Gonçalves¹, Barbara Raiza Lira Ferreira¹, Jose Carlos da Costa¹, Willy Vila Nova Pessoa¹

¹Instituto de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE (Campus Vitória S. Antão)

E-mail: taisbhrunna@gmail.com

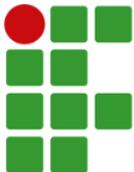
RESUMO

A aquaponia é um sistema de produção inovador que concilia de maneira equilibrada a aquicultura e a hidroponia por meio de um sistema de recirculação da água, dando ao produtor a possibilidade de trabalhar em duas linhas de mercado distintas ou para subsistência. A aquaponia posiciona-se de maneira sustentável ao passo que não desperdiça água nem nutrientes. O presente estudo investigou os praticantes da aquaponia em todas as regiões do país e suas modalidades. Os praticantes principalmente cultivam por hobby (26%), para fins educativos (23%), consumo próprio (18%), complementar renda (17%), comercialmente (7%), e 1% relataram o interesse em aprender uma nova atividade e devido a segurança alimentar. A região Nordeste obteve o maior número de praticantes dentre as regiões (34%), potencializando a vantagem da aquaponia na economia de água. Foram recorrentes problemas por deficiência nutricional para N, Ca e Fe, além de problemas com o custo e da falta de energia elétrica na zona rural, bem como de erros de dimensionamento e arranjos dos sistemas.

Palavras-chave: Aquaponia; Cadeia produtiva; Agricultura urbana; Segurança alimentar.

INTRODUÇÃO

A aquaponia representa uma tecnologia de produção emergente no contexto da aquicultura mundial (KÖNIG et al. 2018). Na aquaponia, a produção de peixes é realizada em sistemas intensivos em recirculação de água (RAS) com plantas na água ou em substratos (hidroponia). Os sistemas RAS são adequados para cultivar vegetais com



eficiência em monocultivo ou policultivo de peixes (LIANG et al. 2013; YEP & ZHENG, 2019) e em pequenos espaços improdutivos urbanos, localidades com baixo IDH e com baixa disponibilidade hídrica como no semiárido nordestino do Brasil.

A agricultura urbana é uma ferramenta valiosa para reduzir os impactos ambientais da produção agroalimentar e encurtar a cadeia de abastecimento alimentar (RUFÍ-SALÍS et al., 2020), podendo ser aplicada na aquaponia urbana próximo a consumidores finais (DAVID et al. 2022), ou promovendo a segurança alimentar das famílias (SOMERVILE et al. 2014).

Esta pesquisa teve como finalidade identificar resultados de produtores aquapônicos no Brasil em 2018, através de formulário preliminar de perguntas estruturadas.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Ecologia e Aquicultura (LEA/IFPE) no campus Vitória de Santo Antão através do diagnóstico estruturado dos dados de produção aquapônica de 91 produtores aquapônicos no Brasil. Segue o formulário, abaixo:

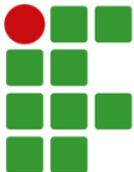
https://docs.google.com/forms/d/1NG4DpN0NPmRsWHa8OEs6G4-8RJbB55z58sQYMUbeUpE/viewform?edit_requested=true#responses

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na última década houve um crescimento exponencial das publicações sobre aquaponia no mundo e no Brasil (BIZONE & CASTRO, 2023), sendo 213 artigos no total: Web of Science (11); Science Direct (197) e Scopus (5) (Figura 1-A).

O crescimento nas publicações ocorreu paralelamente ao interesse de aquaponistas amadores e da iniciativa privada. A maioria dos aquaponistas foram do Nordeste (34%), seguida das regiões Sul e Sudeste (44%), Centro-oeste (18%) e Norte (1%). Bizone & Castro (2023), coletaram informações de 87 aquaponistas sendo que 80% destes foram do estado de São Paulo.

Os aquaponistas foram classificados para lazer (hobby) com 26%, educação (23%), consumo próprio (18%), complementar renda (17%), comercialmente (17%), aprender uma nova atividade e segurança alimentar, ambas com 1% (Figura 2). A aquaponia para lazer foi a principal modalidade dentre os praticantes e que 13 produtores dentre os 91 foram de cultivo comercial (14%). Também, Love et al. (2014) registraram a maioria de praticantes por “hobby” (87%). Nos EUA, 32% são aquaponistas comerciais



representando mais que o dobro do encontrado no Brasil (14%). Essa participação comercial pode ser explicada pelo maior tempo de atividade da aquaponia nos EUA (1970). Espera-se que o interesse na aquaponia brasileira (figura 1) e no mundo aumente; e, em breve, evolua para uma forma convencional de agricultura (LOVE et al. 2014).

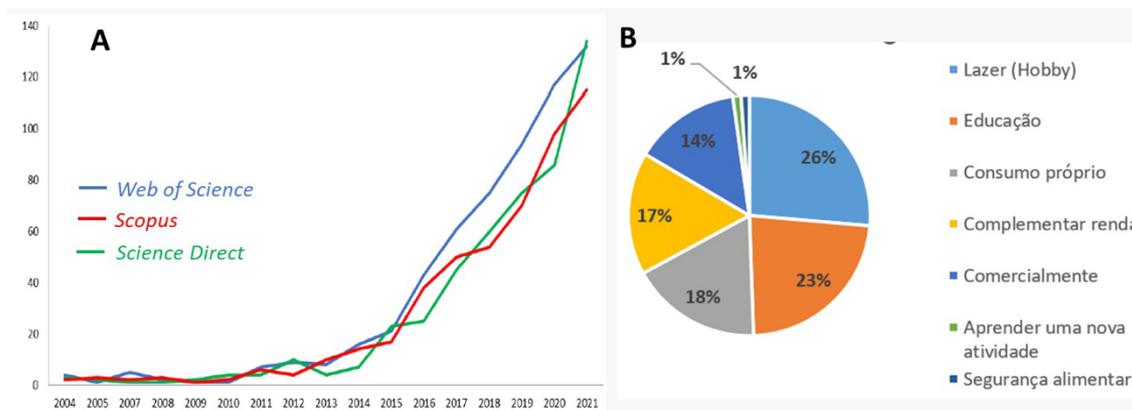


Figura 1. Evolução das publicações com aquaponia no mundo imagem (A) Fonte: Bizzone & Castro, 2023. E modalidades da aquaponia brasileira (91 aquaponistas) imagem (B) Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

A aquaponia brasileira é relatada como uma atividade benéfica aos produtores com efeitos terapêuticos à viabilidade social, educativa, técnica e financeira (CARNEIRO et al. 2015; SOMERVILE et al. 2014; GODDEK et al. 2019). Por outro lado, parte das dificuldades estão relacionadas às deficiências nutricionais, dependência de energia elétrica, e aos arranjos artesanais da estrutura de cultivo em todos os estados brasileiros. Embora, a dependência de energia elétrica seja um problema para muitos produtores David et al. (2022), ao avaliar a sustentabilidade de duas aquaponias urbanas concluíram que a eletricidade e alimentação dos peixes representaram baixa influência na energia⁴ ecossistêmica reforçando a ideia de que os sistemas aquapônicos têm uma gestão alimentar mais eficiente do que a aquicultura convencional. As principais vantagens e desvantagens da aquaponia estão descritos na Tabela 1.

⁴ Energia segundo Odum em 1998: "É toda energia necessária para um ecossistema produzir um recurso." É utilizado como sinônimo de Energia incorporada" ou também de "memória energética". O índice de energia de um sistema pode ser calculado para avaliar a real sustentabilidade deste meio.

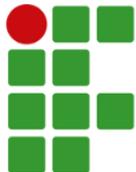
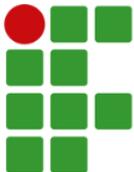


Tabela 1. Vantagens e desvantagens da aquaponia através de relatos dos produtores aquapônicos brasileiros e bibliografias de referência em aquaponia e adaptado de Bizone & Castro (2023)

(Fonte: Elaborado pelos autores, 2023).

<i>Vantagens</i>	<i>Desvantagens</i>
Atividade de impacto socio-educativa e, terapêutico;	Custos de implantação elevados
Sistema de produção de alimentos sustentável e intensivo;	Conhecimento técnico avançado
Alta eficiência no uso da água (90-99% de economia);	Deficiências nutricionais nos vegetais;
Não requer solo (menor incidência de pragas);	Dificuldades em dimensionar o sistema;
Livre de agroquímicos/ fertilizantes (menor custo);	Somente utilizar peixes e plantas adaptados a temperatura do local de cultivo;
Alta qualidade da produção de peixes e vegetais;	Opções de manejo reduzidas em comparação com a aquicultura ou sistemas hidropônicos;
Produção e gestão tal como no cultivo orgânico	As atividades diárias são obrigatórias;
Biossegurança e menores riscos de contaminantes externos	Erros ou acidentes podem causar um colapso catastrófico do sistema;
Maior controle da produção, levando a perdas menores;	Exigência de energia elétrica;
Ambiente diverso (desertos, solos degradados ou ilhas arenosas/salgadas;)	Requer disponibilidade de energia, alevinos de peixe e mudas de plantas;
Produz pouco efluente;	A aquaponia por si só não é capaz de fornecer uma dieta alimentar completa sendo necessário suplementar;
Tarefas diárias, colheita e plantio são trabalhos manuais para todas as idades e sexos;	***** *****



Materiais de construção de fácil acesso, além de base de informações para o cultivo amplamente disponíveis;	***** *****
---	----------------

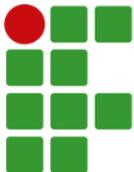
Os 91 praticantes de aquaponia brasileiros relataram problemas em manter a qualidade de água (algas em excesso, pH instável, amônia total alta, baixa oxigenação e temperatura baixa nas regiões Sul e Sudeste), além de dificuldades no dimensionamento e engenharia dos decantadores e biofiltros que por vezes foram ineficientes na retirada de sólidos em suspensão e na colonização de bactérias *Nitrossomonas* e *Nitrobacter*, que são fundamentais na nitrificação para a retirada da amônia total (NH_3) e nitrito (NO_2^-) (CARNEIRO et al. 2015; SOMERVILLE et al. 2014).

Os nutrientes nos sistemas são difíceis de mensurar devido o custo das análises, mas houveram relatos recorrentes de deficiência nutricional, principalmente para N, Ca e Fe, causando estiolamento, clorose (amarelidão das folhas) e raízes escuras por excesso de matéria orgânica.

Apesar das dificuldades, atualmente, a aquaponia está presente em regiões semiáridas com experiências exitosas (CÔRTEZ et al. 2021), tanto em pequena escala familiar como em escala comercial. O êxito da atividade está atrelado a experiência do produtor que mesmo com baixo uso de tecnologia consegue produzir para subsistência e vender o excedente, sendo necessário a implantação de planos de governo que incentiva a atividade aquapônica, principalmente em regiões carentes do nordeste brasileiro.

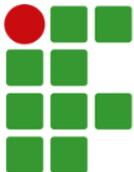
CONCLUSÃO

A aquaponia cresce num ritmo de profissionalização da atividade em todo o território brasileiro. No total, 26% são “hobbistas”, 23% são educadores, 18% utilizam para consumo familiar, 17% relataram complementar a renda, 14% comercialmente e 2% relataram o interesse em aprender uma nova atividade e para consumir alimentos com segurança alimentar. A região Nordeste obteve o maior número de praticantes (34%). A aquaponia brasileira deverá evoluir naturalmente para uma forma convencional de agricultura dentro e fora dos centros urbanos e para diversos usos nos próximos anos uma vez que somente possui uma década de existência e já se posiciona estrategicamente com estabelecimentos comerciais em todas as regiões do Brasil.



REFERÊNCIAS

- CARNEIRO, P.C.F., MORAIS, C.A.R.S, NUNES, M.U.C. et al. Produção integrada de peixes e vegetais em aquaponia. **Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015**. (Documentos / Embrapa Tabuleiros Costeiros (ISSN 1678-1937, 189). 27 p. 2015.
- CÔRTEZ, N. et al. Elementos para uma genealogia da aquaponia: antepassados históricos de uma tecnologia social inovadora. In: **Capítulo II: Sociedade, Economia e Construção do Conhecimento**. Publicação do *Prog. de Pós-Graduação em Associação, Doutorado Profissional Agroecologia e Desenvolvimento Territorial – PPGADT*, UFRPE. 2021.
- DAVID, L.H., PINHO, S.M., AGOSTINHO, F. et al. Sustainability of urban aquaponics farms: An emergy point of view, **Journal of Cleaner Production**, v. 331, 2022,129896, ISSN 0959-6526, Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129896>. Acesso em 28 out 2023.
- GODDEK S, JOYCE A, WUERTZ S, KÖRNER O, BLÄSER I, REUTER M, KEESMAN KJ. Decoupled aquaponics systems. In: Goddek S, Joyce A, Kotzen B, Burnell GM (eds) **Aquaponics food production systems**, 1st edn. Springer International Publishing, Cham, p. 201-229. 2019.
- GREENFELD, A., N. BECKER, J. MCLLWAIN, R. FOTEDAR, AND J.F. BORNMAN. **Reviews in Aquaculture**, 11, p. 848-862. 2019.
- KÖNIG, B., JANKER, J., REINHARDT, T., VILLARROEL, M., JUNGE, R. Analysis of aquaponics as an emerging technological innovation system, **Journal of Cleaner Production**, v. 180, p. 232-243, 2018.
- LIANG, J.-Y., & CHIEN, Y.-H. Effects of feeding frequency and photoperiod on water quality and crop production in a tilápia-water spinach raft aquaponics system. **International Biodeterioration & Biodegradation**, 85, 693-700. 2013.
- PALM, H. et al. Towards commercial aquaponics: a review of systems, designs, scales and nomenclature. **Aquaculture International**. vol. 26, p. 813-842 Preprint at <https://doi.org/10.1007/s10499-018-0249-z>. 2018.
- RUFÍ-SALÍS, M., PETIT-BOIX, A., VILLALBA, G. et al. Identifying of eco-efficient year-round crop combinations for rooftop greenhouse agriculture. **The International Journal Life Cycle Assessment**. 25 (3), 564–576. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11367-019-01724-5>. Acesso em: 28 out. 2023.
- SOMERVILLE, C., COHEN, M., PANTANELLA, E., STANKUS, A., LOVATELLI, A. Small-scale aquaponic food production: integrated fish and plant farming. **FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper**. p. 1-262. 2014.
- YEP, B., AND Y. ZHENG. Aquaponic trends and challenges - A review. **Journal of Cleaner Production**. p. 228, 1586-1599. 2019. doi:10.1016/j.jclepro.2019.04.290.



Eixo Temático: Tecnologia e Inovação

MARINAÇÃO EM CARNE DE FRANGO: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DE TENDÊNCIAS E IMPACTO NA PESQUISA CIENTÍFICA

Juliana Lopes de Lima ^{1}, Maria Paula Lopes dos Anjos²*

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de

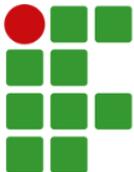
Santa Catarina – Santa Catarina, Brasil. ²Bacharelado em Agroindústria, Universidade Federal da Paraíba – Paraíba, Brasil;

** julianalopesdelimapb@gmail.com*

RESUMO

A marinação é frequentemente utilizada com o intuito de melhorar as características sensoriais e de textura da carne, sendo assim, uma alternativa viável para melhorar aspectos da carne de frango. O objetivo desta pesquisa foi realizar um levantamento dos trabalhos publicados sobre frango marinado visando compreender as tendências de ano e área de publicação sobre marinação em carne de frango. Em setembro de 2023, uma pesquisa científica foi conduzida na base de dados SCOPUS© usando os termos "marination AND chicken". Isso resultou na identificação de 163 documentos, dos quais 149 foram categorizados como artigos originais de pesquisa diretamente relacionados ao tópico. Esses artigos foram posteriormente submetidos a uma análise bibliométrica usando o *software* VOSviewer©. Observou-se que o primeiro documento foi publicado em 1973, contudo, o maior registro no número de publicações foi nos últimos quatro anos (2019-2023). Os artigos de interesse, foram publicados em 17 áreas do conhecimento, onde a área Ciências Agrárias e Biológicas contabilizou mais de 95% das publicações. O país que mais publicou documentos do tema abordado, segundo a pesquisa, foi o Estados Unidos, representando 38% dos documentos recuperados na pesquisa. O Brasil tinha publicado 2 documentos. Diante disso, conclui-se que a marinação é uma técnica que vem sendo estudada há mais de 50 anos (desde 1973), publicado em diversas áreas do conhecimento e por diversos países, reafirmando a importância desta técnica e a interação entre países para o desenvolvimento da pesquisa científica.

Palavras-chave: frango; marinar; prospecção científica.



INTRODUÇÃO

A carne de frango é a segunda carne mais consumida mundialmente (ABPA, 2023). A alta qualidade nutricional, o valor acessível, e a não restrição religiosa são fatores que fazem com que a produção avícola mundial cresça continuamente (Petracci *et al.*, 2019).

A marinação é uma técnica de conservação de alimentos, bastante conhecida, preparada com intuito de agregar aroma e sabor aos alimentos, proporcionando aumento na suculência e maciez (Lima *et al.*, 2022). A marinação consiste em submeter uma peça de carne a uma salmoura contendo sal, ácidos orgânicos, fosfatos, ervas, especiarias e outros ingredientes que melhorem sua qualidade sensorial (Sengun *et al.*, 2021).

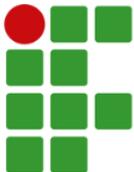
Na carne de frango, a marinação tem sido usada para combinar diversos ingredientes e melhorar o sabor, aroma, textura dos cortes ou da peça de carne de frango, além disso, pode, a depender dos ingredientes da salmoura, retardar os processos deteriorantes da carne, por exemplo a contaminação microbiana e retardar a oxidação dos lipídeos e proteínas (Lima *et al.*, 2022).

Em razão do seu potencial de aplicabilidade, este trabalho tem como objetivo avaliar os estudos sobre a marinação em frangos e suas tendências, ampliando o conhecimento científico sobre essa técnica.

METODOLOGIA

A coleta de dados foi realizada em setembro de 2023 na base de dados da Coleção Principal da SCOPUS®, utilizando os termos “marination AND chicken” foram filtrados no item do tópico que inclui título do artigo, resumo e palavras-chave. A busca resultou em 163 documentos, foi utilizado um filtro de “tipo de documento” para selecionar apenas artigos, resultando em 149 documentos que foram analisados quanto ao título e ao resumo, tendo sido classificados como artigos originais de pesquisa e revisão. Foram extraídos os dados diretamente do banco de dados dos estudos classificados como artigos de pesquisa original, e avaliados quanto ao ano de publicação, área geográfica, idioma e área de publicação dos mesmos.

Os materiais coletados no banco de dados foram então processados no *software* VosViewer (version 1.6.18) objetivando-se coletar informações sobre a cooperação entre países, organizações e autores. O Excel foi utilizado para tratar os dados e gerar os gráficos para a visualização dos mesmos.

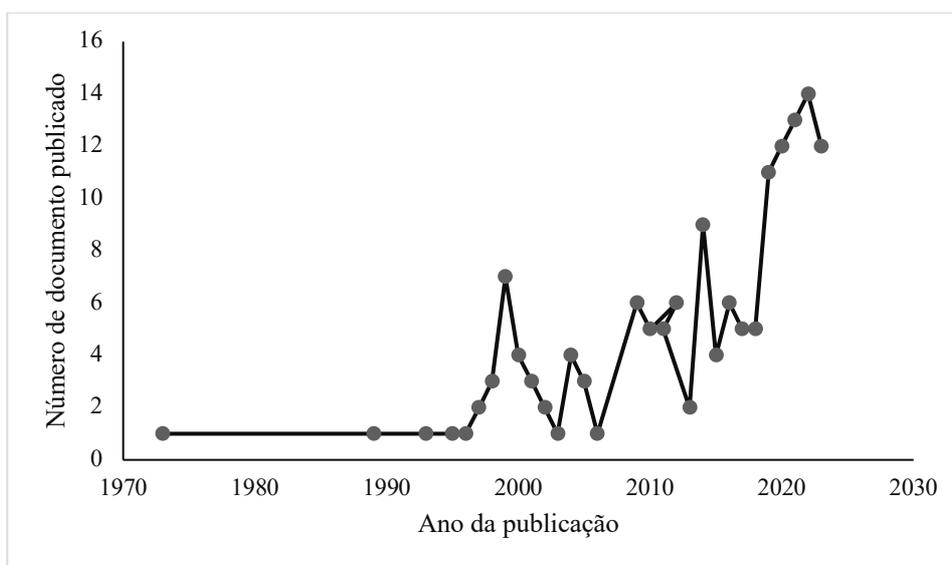


RESULTADOS E DISCUSSÃO

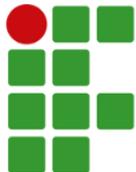
Estudos publicados e citações: ano, área de publicação e cooperação entre países

Na base de dados Scopus®, 149 artigos, escritos em inglês, chinês, alemão, polonês ou coreano, haviam sido publicados com a estratégia de busca realizada, até o momento da coleta de dados para a redação do presente documento. O primeiro documento foi publicado em 1973 (Figura 1). A maior concentração de artigos é nos últimos 4 anos (2019 a 2023), onde é observada uma tendência crescente no número de artigos, sendo o ano de 2022 com maior número de documentos publicados (14 documentos).

Figura 2- Tendências de publicação por ano relacionadas a marinação (pesquisa realizada na base de dados Scopus® em setembro de 2023, utilizando os termos “marination AND chicken”).



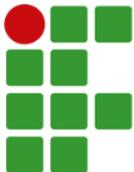
Os artigos de interesse, envolvendo a marinação de carne de frango, foram publicados em 17 áreas do conhecimento. Os 10 campos com maior número de publicações (Tabela 1) possuem cinco ou mais registros na base de dados, os demais campos de publicação são representados por 5 ou menos registro na base de dados. Estes incluem “Ciências Agrárias e Biológicas; Imunologia e Microbiologia; Engenharia química; Bioquímica, Genética e Biologia Molecular; Engenharia; Enfermagem; Química; Veterinário; Profissões e Saúde; e Medicamentos”. A área de Ciências Agrárias e Biológicas contabiliza 142 registros de publicações, tornando-se a maior área de estudos na marinação de carne de frango, contabilizando mais de 95 % das publicações, da qual



engloba a subárea da Ciência de Alimentos, no período consultado. Percebe-se, claramente, que as áreas de agrárias e biológicas, imunologia e microbiologia e engenharia química têm liderado as pesquisas sobre essa área em termos de número de artigos publicados.

Tabela 1 – Áreas de publicação, organizações e países que mais publicaram artigos sobre marinação da carne de frango, em busca realizada na base de dados Scopus®.

Ranking	Nome	N. de documentos	Porcentagem (%)*
Área de publicação			
1	Ciências Agrárias e Biológicas	142	95,30
2	Imunologia e Microbiologia	18	12,08
3	Engenheiro químico	13	8,72
4	Bioquímica, Genética e Biologia Molecular	11	7,38
5	Engenharia	9	6,04
6	Enfermagem	9	6,04
7	Química	8	5,37
8	Veterinário	6	4,03
9	Profissões e Saúde	5	3,36
10	Medicamentos	5	3,36
Países			
1	Estados Unidos	58	38,93
2	China	14	9,40
3	Turquia	11	7,38
4	Grécia	10	6,71
5	Índia	10	6,71
6	Coreia do Sul	10	6,71
7	Tailândia	7	4,70



8	Itália	6	4,03
9	Canadá	4	2,68
10	Chile	3	2,01

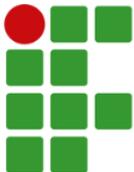
*(%) em relação aos 149 documentos.

Entre os países que representam os autores e coautores dos artigos, 41 países publicaram artigos sobre marinação de carne de frango. Os Estados Unidos aparecem com o maior número de documentos (58), representando mais de 38 % dos documentos recuperados na pesquisa, e isso explica-se pelo investimento do país em pesquisa em diversas áreas, dentre elas, a “ciência de alimentos” (Melo *et al.*, 2021), e sua posição na produção mundial de carne de frango (ABPA, 2023). A china, Turquia, Grécia e Índia, completam o ranking dos cinco países com mais documentos publicados (Tabela 1) com 14, 11, 10 e 10 documentos respectivamente. Somando aproximadamente 70% dos documentos recuperados com a estratégia de busca utilizada.

Outros países possuem 10 ou menos documentos publicados na base de dados. O Brasil possui um volume de 2 publicações, um publicado em 2001, com um total de 14 citações e outro publicado recentemente, em 2023. O documento publicado em 2001 foi desenvolvido por autores da Universidade Federal do Ceará, do Departamento de Tecnologia de Alimentos e Zootecnia, mostrando uma cooperação interna. Já o artigo de 2023, foi publicado por autores da Universidade Estadual de Maringá, do Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade, Departamento de Farmacologia e Terapêutica e Departamento de Tecnologia, reforçando a necessidade de parcerias no desenvolvimento da pesquisa científica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo assim, conclui-se que a marinação é uma técnica que vem sendo estudada há mais de 50 anos, sendo o primeiro documento publicado em 1973 na base de dados Scopus®, evidenciando a importância do uso dessa técnica na conservação dos alimentos. A área de Ciências Agrárias e Biológicas possui o maior número de documentos disponíveis por área, e os Estados Unidos e a China são as nações que possuem o maior número de documentos publicados, reafirmando a importância desta técnica ao longo dos anos e a sua importância no desenvolvimento da pesquisa científica. Recomenda-se uma análise tendências de palavras-chaves, autores e documentos mais citados.



REFERÊNCIAS

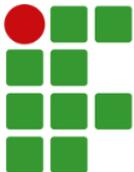
ABPA (Associação Brasileira de Proteína Animal). Relatório Anual 2023. São Paulo: ABPA, 2023, 75 p. Disponível em: abpa-br.org/wp-content/uploads/2023/04/Relatorio-Anual-2023.pdf. Acesso em: 4 outubro 2023.

LIMA, J. L. *et al.* Improving the poor texture and technological properties of chicken wooden breast by enzymatic hydrolysis and low-frequency ultrasound. **Journal of Food Science**, v. 87, n. 6, p. 2364–2376, 1 jun. 2022.

MELO, A. M. DE *et al.* *Garcinia brasiliensis* fruits and its by-products: Antioxidant activity, health effects and future food industry trends – A bibliometric review. **Trends in Food Science and Technology**, v. 112, p. 325–335, 1 jun. 2021.

PETRACCI, M. *et al.* Wooden-Breast, White Striping, and Spaghetti Meat: Causes, Consequences and Consumer Perception of Emerging Broiler Meat Abnormalities. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 18, n. 2, p. 565–583, 2019.

SENGUN, I. Y. *et al.* Assessment of the effect of marination with organic fruit vinegars on safety and quality of beef. **International Journal of Food Microbiology**, v. 336, n. June 2021, p. 108904, 2021.



Eixo Temático: Tecnologia e inovação

BIOPLÁSTICO À BASE DE AMIDO DE JACA (*ARTOCARPUS HETEROPHYLLUS*) E ÓLEO DE PALMA (*ELAEIS GUINEENSIS*)

Keila Souza Correia, Acsa Santos Batista, Josane Cardim de Jesus, Leandro

Soares Santos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

keila.correiaeng@hotmail.com

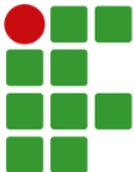
RESUMO

Uma das alternativas a substituição de materiais plásticos tendo como base petroquímicos é a fabricação de bioplásticos a partir de fontes naturais a exemplo do amido, e uma das fontes não convencionais e natural que pode ser citado, é o amido extraído da semente de jaca. Objetivou-se com este trabalho produzir e caracterizar bioplásticos à base de amido da semente de jaca (*Artocarpus heterophyllus*) e óleo de palma (*Elaeis guineensis*). Os bioplásticos foram produzidos utilizando a técnica de casting. As propriedades mecânicas para os parâmetros, força de ruptura e deformação foram avaliadas por meio do ensaio de tração e a biodegradabilidade foi analisada através da perda de massa durante 90 dias. Foram utilizados agente plastificante glicerol (35% e 40%), óleo de palma nas concentrações de 8%, 5% e 2,96%, e emulsificante Tween 80 (0,7% e 0,9%). Os bioplásticos apresentaram características distintas de acordo com as concentrações utilizadas, os dados obtidos foram submetidos ao teste de média sendo estes comparados pelo teste de Duncan a 5%. O óleo adicionado teve como finalidade melhorar as propriedades mecânicas, este objetivo foi alcançando com a maior concentração de óleo utilizado (8%), no qual conferiu uma força de ruptura de $1,27 \times 10^{12}$, o tratamento com menor quantidade de óleo de palma (2,96%), apresentou uma maior perda de massa para o parâmetro de biodegradabilidade (47,63%).

Palavras-chave: Bioplásticos; óleo de palma; amido

INTRODUÇÃO

Os materiais plásticos possuem diversas vantagens físicas e econômicas, dos quais podem ser citados baixo peso, custo, flexibilidade, excelentes propriedades mecânicas e dentre outros. Entretanto, o elevado percentual de fabricação e utilização, e possíveis descartes incorretos destes materiais acarreta na poluição do meio ambiente. Deste modo



é crescente a busca por soluções com reduzido impacto ao meio ambiente (Ahmed; Abdulfa, 2019).

Um das alternativas a substituição de materiais plásticos tendo como base petroquímicos, é a fabricação de materiais plásticos a partir de fontes naturais, a exemplo do amido. Dentre as fontes não convencionais de amido, pode ser citado o amido extraído da semente de jaca, uma alternativa para o reaproveitamento do resíduo agroindustrial uma vez que a sua polpa é consumida e utilizada na indústria processadora de alimentos, porém as suas sementes em sua maioria são descartadas. Estudos relatam que a incorporação de compostos de natureza hidrofóbica à matriz polimérica confere melhor estabilidade ao bioplástico (Amalini *et al.*, 2018; Bilo *et al.*, 2018).

Objetivou-se com este trabalho a produção e avaliação das propriedades mecânicas e biodegradabilidade de bioplástico à base de amido de semente de jaca (*Artocarpus heterophyllus*) e óleo de palma (*Elaeis guineensis*).

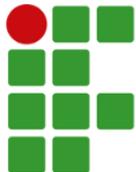
METODOLOGIA

Os experimentos foram realizados na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, situada no Campus Juvino Oliveira na cidade de Itapetinga-Bahia. Os bioplásticos foram produzidos de acordo com metodologia descrita por Vicentini (2003) com modificações, aplicando a técnica de casting. Para a produção foi utilizado amido extraído da semente de jaca, óleo de palma, agente plastificante glicerol PA, água destilada e emulsificante Tween 80, nas concentrações descritas na Tabela 1.

Foram avaliadas as propriedades mecânicas e biodegradabilidade dos bioplásticos produzidos e todas as análises foram realizadas em triplicata. Os dados obtidos foram submetidos à teste de média sendo estes comparados pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade, para tanto utilizou-se o programa SAS versão student.

Tabela 1 - Concentração dos componentes dos bioplásticos

Tratamento	Óleo de palma (%)	Plastificante (%)	Emulsificante (%)
A1	8	40	0,9
A2	5	35	0,7
A3	2,96	40	0,9



As propriedades mecânicas dos bioplásticos foram avaliadas por meio do ensaio de tração, em uma máquina de ensaios (CT3, Brookfield, USA), com célula de carga de 25 kg, acoplado com garra TA-DAGA Grip Assembly, segundo metodologia descrita por ASTM (1995), com modificações. Para a realização do ensaio, foram recortados corpo de prova com formato recomendado pela norma ASTM específico para testes em filmes poliméricos, sendo as dimensões ajustadas ao equipamento, foram analisados 5 corpos de prova para cada tratamento. A partir dos dados obtidos por meio do ensaio de tração foi possível obter valores dos parâmetros Força de Ruptura (N) e Deformação (%).

A avaliação da biodegradabilidade dos bioplásticos foi realizada por meio da perda de massa, em triplicata amostras de 4 cm² foram recortadas, pesadas e enterradas a 15 cm de profundidade em recipiente com solo. Os bioplásticos foram avaliados durante 90 dias, a cada mês as amostras foram retiradas do solo, lavadas com água destilada, secas em estufa a 50 °C por 24h, após este período foram acondicionadas em dessecador por 24h e logo após pesadas, ao término destes procedimentos as amostras foram novamente enterradas (Chandra; Rustgi, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

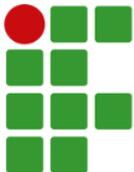
Os bioplásticos produzidos com amido extraído da semente de jaca e óleo de palma apresentaram características distintas entre as concentrações de óleo, plastificante e emulsificante utilizados para a produção. Na tabela 2 estão apresentados os resultados obtidos para propriedades mecânicas (força de ruptura e deformação) e biodegradabilidade.

Tabela 2 – Biodegradabilidade e propriedades mecânicas

Tratamento	Força de ruptura (N)	deformação (%)	Biodegradabilidade (%)
A1	6,17x10 ⁹ b	32,44 b	31,56 b
A2	1,27x10 ¹² a	25,35 a	21,36 b
A3	5,20x10 ¹¹ b	24,21 c	47,63 a

Médias seguidas por uma mesma letra minúscula na coluna, não diferem significativamente, pela comparação das médias dos tratamentos pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

A deformação na ruptura está relacionada a deformação que o bioplástico suporta antes do rompimento do material, neste momento a tensão máxima é atingida. No presente estudo o óleo de palma e emulsificante interferiram na deformação máxima do material,



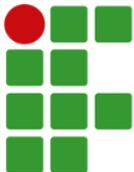
assim no tratamento A1, com 8% de óleo de palma e 0,9% de emulsificante, foi maior o valor para a deformação. A determinação da deformação é um parâmetro importante para embalagens para alimentos, o ideal é que o material seja flexível o suficiente para armazenagem, transporte, sem que ocorra rompimento. A partir da decisão para qual tipo de alimento o material será destinado, é que será definido se o mesmo deve ser mais rígido ou flexível.

A força de ruptura dos bioplásticos apresentaram diferenças dentre as formulações testadas, sob influência da quantidade de óleo e emulsificante, os valores variaram de $6,17 \times 10^9$ a $1,27 \times 10^{12}$. De acordo com Muscat *et al.*, (2013) a adição de lipídeos pode melhorar o caráter hidrofóbico de bioplásticos, entretanto a utilização do emulsificante Tween 80 pode provocar encolhimento dos filmes e reduzir a tensão de ruptura. Para este estudo, o maior valor para força de ruptura do material, foi observado no tratamento A2, o qual tem 5% de óleo e 0,7% de emulsificante.

De acordo com Jiménez *et al.*, (2013), a utilização de compostos hidrofóbicos na formulação de filmes à base de amido, pode melhorar as propriedades mecânicas do material. Porém, para se ter bons resultados, não dependerá apenas da adição, pois não é tão simples a incorporação destes compostos na matriz polimérica. Deste modo, as propriedades mecânicas de bioplásticos à base de amido, é o resultado das diversas interações que podem ocorrer entre amido, lipídeo e demais componentes.

Neste estudo no tratamento A3, com 2,96% óleo de palma, 40% de plastificante e 0,9% de emulsificante, foi observado maior perda de massa. Para que materiais plásticos possam ser considerados biodegradáveis, os mesmos devem atingir em um período de 180 dias após enterrados, perda de 90% da sua massa inicial, resultando em fragmentos de água, CO₂ e biomassa, de acordo com a norma europeia EN13432 (2000).

De acordo com o período de estudo e porcentagem de perda de massa obtida durante os 90 dias de análise, os bioplásticos de amido de semente de jaca e óleo de palma, não podem ser considerados como biodegradáveis. Entretanto, mediante avaliação visual da biodegradabilidade foi possível observar que ocorreu deterioração macroscópica, os bioplásticos perderam a integridade da sua estrutura inicial, fragmentação esta que levaria muito mais tempo para ocorrer em materiais produzidos a partir de fontes não renováveis. Levando em consideração a sua composição, mediante a fragmentação observada, é possível que o material posteriormente seja biodegradado.



CONCLUSÃO

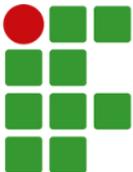
As propriedades mecânicas avaliadas, foram influenciadas pela quantidade de emulsificante e óleo de palma utilizados. A incompatibilidade termodinâmica entre os componentes de produção do bioplástico, pode causar uma desestabilização da estrutura, interferindo para propriedades mecânicas reduzida, quando comparado a bioplásticos produzidos sem adição de outros componentes.

Quanto a biodegradabilidade ao término do período de análise, os bioplásticos perderam a sua integridade inicial, com redução de massa, o que é uma vantagem das embalagens biodegradáveis. Os resultados obtidos com a produção e caracterização dos bioplásticos podem ser satisfatórios e desejáveis a depender da finalidade de utilização.

O tratamento A1 apresentou melhor valor para o parâmetro deformação, condição requerida por exemplo para embalagens flexíveis. Quanto a biodegradabilidade, neste estudo o mais indicado é o tratamento A3, o qual foi utilizado uma menor quantidade de óleo de palma e apresentou uma maior perda de massa, entretanto, se a característica desejável do bioplástico for uma maior força de ruptura, o tratamento A2 é o mais indicado com base nos resultados obtidos experimentalmente.

REFERÊNCIAS

- AHMED, H. T.; ABDULFA, O. G. Preparation and composition optimization of PEO: MC polymer blend films to enhance electrical conductivity. **Polymers Journal**, v.11, p. 853-866, 2019.
- AMALINI, A. N.; NORZIAH, M. H.; HAAFIZ, M. K.M. Exploring the properties of modified fish gelatin films incorporated with different fatty acid sucrose esters. **Food Packaging and Shelf Life**, v. 15, p. 105 – 112, 2018.
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS – ASTM. Standard test method for water vapor transmission of material – **ASTM E96-95**, Annual book of ASTM, Philadelphia, PA: American Society for Testing and Materials. 1995.
- BILO, F.; PANDINI, S.; SARTORE, L.; DEPERO, L. E.; GARGIULO, G.; BONASSI, A.; FEDERICI, S.; BONTEMPI, E. A sustainable bioplastic obtained from rice straw. **Journal of Cleaner Production**, v. 200, p. 357 – 368, 2018.
- CHANDRA R., RUSTGI R., Biodegradation of maleated linear low-density polyethylene and starch blends, **Polymer Degradation and Stability**, v. 56, 185-202 (1997).
- JIMÉNEZ, A.; FABRA, M. J.; TALENS, P.; CHIRALT, A. Phase transitions in starch based films containing fatty acids. Effect on water sorption and mechanical behaviour. **Food Hydrocolloids**, v. 30, n. 1, p. 408 – 418, 2013.
- MARAN, J. P.; SIVAKUMAR, V.; THIRUGNANASAMBANDHAM, K.; SRIDHAR, R. Degradation behavior of biocomposites based on cassava starch buried under indoor soil conditions. **Carbohydrate Polymers**, v. 101, p. 20–28, 2014.
- MUSCAT, D.; ADHIKARI, R.; MCKNIGHT, D.; GUO, Q.; ADHIKARI, B. The physicochemical characteristics and hydrophobicity of high amylose starch-glycerol films in the presence of three natural waxes. **Journal of Food Engineering**, v. 119, n. 2, p. 205-219, 2013.



VICENTINI, N. M. **Elaboração e caracterização de filmes comestíveis a base de fécula de mandioca para uso em pós colheita.** 2003, Tese (doutorado). Faculdade de Ciências agrônômicas da UNESP, São Paulo, 2003.