



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DE IMPERATRIZ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E TECNOLOGIA

RENATA DE ARAÚJO ALVES

APLICAÇÃO DO EXTRATO DE PRÓPOLIS VERMELHA COMO ANTIOXIDANTE
NATURAL EM HAMBÚRGUERES DE FRANGO

IMPERATRIZ

2023

RENATA DE ARAÚJO ALVES

APLICAÇÃO DO EXTRATO DE PRÓPOLIS VERMELHA COMO ANTIOXIDANTE
NATURAL EM HAMBÚRGUERES DE FRANGO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saúde e Tecnologia. Área de concentração: Saúde e Tecnologia. Linha de Pesquisa: Tecnologias em Saúde

Orientador: Prof. Dr. Virginia Kelly Gonçalves Abreu.

IMPERATRIZ-MA

2023

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

DE ARAUJO ALVES, RENATA.

APLICAÇÃO DO EXTRATO DE PRÓPOLIS VERMELHA COMO
ANTIOXIDANTE NATURAL EM HAMBÚRGUERES DE FRANGO / RENATA
DE ARAUJO ALVES. - 2023.

96 p.

Orientador(a): Virginia Kelly Gonçalves Abreu.
Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de
Alimentos, Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz,
2023.

1. Aceitação sensorial. 2. Armazenamento. 3. Bases
voláteis totais. 4. Produto cárneo. 5. TBARS. I.
Gonçalves Abreu., Virginia Kelly. II. Título.

RENATA DE ARAÚJO ALVES

APLICAÇÃO DO EXTRATO DE PRÓPOLIS VERMELHA COMO ANTIOXIDANTE
NATURAL EM HAMBÚRGUERES DE FRANGO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saúde e Tecnologia. Área de concentração: Saúde e Tecnologia. Linha de Pesquisa: Tecnologias em Saúde

Aprovada em: 26/06 /2023.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Virginia Kelly Gonçalves Abreu (Orientador)
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Profa. Dra. Ana Lúcia Fernandes Pereira
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Profa. Dra. Daniela Souza Ferreira
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

A Deus.

Aos meus pais,

Às minhas irmãs.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me permitir ser forte e corajosa para trilhar o caminho necessário até aqui.

Aos meus pais, Raimundo Nonato Alves e Maria de Jesus Araújo Alves, por todo o suporte físico e emocional, e às minhas irmãs, July Anne e Mariana, que durante todo o mestrado acreditaram mais em mim que eu mesma. Amo vocês!

À minha orientadora Professora Dra. Virgínia Kelly Gonçalves Abreu, pela oportunidade de ser sua orientanda há anos, pela paciência de ensinar, orientar, compreender as dificuldades e pela parceria durante esses dois anos. Muito obrigada!

À professora Dra. Ana Lúcia Fernandes Pereira, por ter sido uma professora tão presente durante muitos anos, e por não medir esforços para me ensinar durante todo o mestrado. Muito obrigada, professora!

À banca avaliadora, por aceitar o convite para comporem a mesa de avaliação e por contribuir categoricamente com o estudo.

Aos parceiros de laboratório, Satya, Abraão e César, e aos demais colegas do LACEP, em especial à minha dupla, parceira e amiga Mayara Brilhante, por ter me incentivado a mergulhar no mundo da pesquisa, por ter me auxiliado incontáveis vezes e por disponibilizar sempre. Não tenho palavras para agradecer!

Ao meu grupo de amigos do G4, Romila, Mateus, Robson, Thamyres e Mike, por tornarem o caminho mais leve, transformares as horas difíceis em mais brandas, pela honra de poder dividir os dias, os medos, a ansiedade e as conquistas!

Por fim, agradeço à Universidade Federal do Maranhão, juntamente com seu corpo docente, técnico e demais servidores, que por anos foi a minha casa e eu tenho total respeito por essa Instituição. E à CAPES, pelo apoio financeiro com a manutenção da bolsa de auxílio.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

RESUMO

Os hambúrgueres são alimentos altamente populares, entretanto, suscetíveis à oxidação lipídica e demais atividades deteriorantes durante a produção e o armazenamento. Diante disso, o objetivo do presente estudo foi avaliar o uso do extrato hidroalcoólico da própolis vermelha na conservação de hambúrguer de frango durante o armazenamento congelado por 120 dias, bem como avaliar a aceitação sensorial desse produto. Para isso, foram elaborados 4 tratamentos, sendo T1 – sem adição de antioxidante, T2 – com adição de 0,1g/kg de antioxidante comercial, T3 – com adição de 0,3g/kg de extrato de própolis vermelha (EPV) e T – com adição de 0,6g/kg de EPV. Os tratamentos foram avaliados quanto ao pH, bases voláteis totais, cor e oxidação lipídica nos dias 0, 30, 60, 90 e 120 de armazenamento. Além disso, foi realizada uma pesquisa com o consumidor, por meio do grupo de foco e da atitude do consumidor, e avaliação sensorial aplicando a escala hedônica, a escala do ideal, *Check-All-That-Apply* (CATA) e intenção de compra. O extrato de própolis vermelha mostrou um resultado eficiente para a oxidação lipídica e para os parâmetros de cor intensidade de vermelho (a^*) e intensidade de amarelo (b^*). Entretanto, não foi eficiente quanto à preservação do pH e das bases voláteis totais. Os dados para o grupo de foco evidenciaram que os consumidores relacionam os hambúrgueres de frango com EPV a um alimento saudável, o que também foi reforçado na metodologia de associação de palavras, onde a imagem do hambúrguer foi associada a características sensoriais, saúde e dieta. Todos os atributos sensoriais receberam notas entre “gostei moderadamente” e “gostei muito” na escala hedônica, demonstrando uma boa aceitação por parte dos consumidores, que também julgaram o “sabor amargo” dos hambúrgueres como “ideal”, enquanto para o termo “sabor de frango” apenas para o tratamento contendo menor concentração de EPV (0,3EPV) foi considerado ideal. Com relação intenção de compra, todos os tratamentos obtiveram percentuais acima de 70% na região de compraria, com destaque para o tratamento contendo a maior concentração de EPV (0,6EPV). Os termos usados pelos consumidores para descrever as amostras por meio do CATA, foram em sua maioria positivos (saboroso, sabor agradável e sabor agridoce). Dessa forma, a utilização da própolis vermelha foi positiva quanto à oxidação lipídica, parâmetros de cor e obteve ainda, uma boa aceitação por parte dos consumidores.

Palavras-chave: Produto cárneo; Armazenamento; TBARS; Bases voláteis totais; Aceitação sensorial.

ABSTRACT

Burgers are highly popular foods. However, they are susceptible to lipid oxidation and other deteriorating activities during production and storage. Therefore, the aim of this study was to evaluate the red propolis hydroalcoholic extract (RPE) use in the conservation of chicken burgers during frozen storage for 120 days, as well as to evaluate the sensory acceptance of this product. For this, 4 treatments were elaborated, being T1 – without antioxidant addition, T2 – with 0.1g/kg of commercial antioxidant, T3 – with 0.3g/kg of RPE and T4 – with 0.6g/kg of RPE. Treatments were evaluated for pH, total volatile bases, color and lipid oxidation on days 0, 30, 60, 90 and 120 of storage. Moreover, a consumer survey was carried out, through the focus group and consumer attitude, and sensory evaluation applying the hedonic scale, just-about-right scale, CATA and purchase intention. The red propolis extract showed an efficient result for lipid oxidation and for the color parameters redness a^* and yellowness b^* . However, it was not efficient for the preservation of pH and total volatile bases. Data for the focus group showed that consumers relate chicken burgers with RPE to a healthy food, which was also reinforced in the word association methodology, where image of burger was associated with sensory characteristics, health and diet. All sensory attributes received grades between “I liked it moderately” and “I liked it a lot” on the hedonic scale, demonstrating good acceptance by consumers, who also judged the “bitter taste” of the burgers as “just-about-right”, while for the term “chicken flavor” only for the treatment containing lower RPE concentration (0.3RPE) was considered just-about-right. For the purchase intention, all treatments obtained percentages above 70% in the will buy region, with emphasis on the treatment containing the highest concentration of RPE (0.6RPE). Thus, the red propolis use was positive in terms of lipid oxidation, color parameters and also obtained good acceptance by consumers.

Keywords: Meat product; Storage; TBARS; Total volatile bases; Sensory acceptance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação esquemática de antioxidantes sintéticos comuns: terc-butilhidroquinona (TBHQ), butil hidroxitolueno (BHT) e butil hidroxianisol (BHA).....	22
Figura 2 – Resumo gráfico da utilização de própolis vermelha em produto cárneo em ‘substituição a um antioxidante sintético (BHT).....	23
Figura 3 – Imagens utilizadas na metodologia de associação de palavras para o hambúrguer de frango nas versões com antioxidante comercial (A) e com extrato hidroalcoólico de própolis vermelha (EPV) (B).	30
Figura 4 – Variação dos valores de TBARS de hambúrgueres de frango em função do tempo de armazenamento.,.....	36
Figura 5 – Variação dos valores de pH de hambúrgueres de frango em função do tempo de armazenamento.....	38
Figura 6 – Variação dos valores de a^* (intensidade de vermelho) de hambúrgueres de frango em função do tempo de armazenamento.	42
Figura 7 – Percentuais de frequência para a atitude de dos hambúrgueres de frango contendo extrato de própolis vermelha (EPV).....	56
Figura 8 – Percentuais de frequência para os termos “sabor de frango” (a), “sabor picante” (b) e “sabor amargo” (c) de diferentes formulações de hambúrguer de frango.	60
Figura 9 – Mapa descritivo obtido por meio da análise de correspondência para os dados provenientes do método Check-All-That-Apply (CATA) aplicado para a avaliação de diferentes formulações de hambúrguer de frango.....	63
Figura 10 – Percentuais de frequência para a intenção de compra de diferentes formulações de hambúrguer de frango.	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Exemplos de aplicação de antioxidantes naturais em produtos cárneos.....	25
Tabela 2 – Roteiro de perguntas utilizado nas sessões de grupo de foco sobre hambúrguer. ..	29
Tabela 3 – Valores de TBARS (mg de MDA/ kg) de hambúrgueres de frango contendo extrato hidroalcoólico de própolis vermelha (EPV) armazenados congelados (-18 °C) por 120 dias. 34	
Tabela 4 – Valores de pH e BVT (mg /100 g) de hambúrgueres de frango contendo extrato hidroalcoólico de própolis vermelha (EPV) armazenados congelados (-18 °C) por 120 dias. 37	
Tabela 5 – Valores de luminosidade (L*), intensidade de vermelho (a*) e intensidade de amarelo (b*) de hambúrgueres de frango contendo extrato hidroalcoólico de própolis vermelha (EPV) armazenados congelados (-18 °C) por 120 dias.	41
Tabela 6 – Perfil dos consumidores que participaram do Grupo de foco de hambúrgueres contendo própolis vermelha.	43
Tabela 7 – Termos mencionados pelos participantes do grupo de foco ao imaginarem o hambúrguer de frango contendo extrato hidroalcoólico de própolis vermelha (EPV).	46
Tabela 8 – Perfil socioeconômico dos participantes da pesquisa <i>online</i> para avaliar a atitude do consumidor em relação ao hambúrguer de frango nas versões tradicional e contendo extrato hidroalcoólico de própolis vermelha (EPV).....	48
Tabela 9 – Opinião dos participantes da pesquisa sobre os rótulos dos alimentos e uso de aditivos.	49
Tabela 10 – Opinião dos participantes da pesquisa sobre o consumo de hambúrguer e sobre própolis.....	51
Tabela 11 – Resultado da associação de palavras, exemplos de associações individuais e frequência de menção das categorias para o hambúrguer de frango tradicional e contendo extrato hidroalcoólico de própolis vermelha (EPV).....	53
Tabela 12 – Perfil socioeconômico dos participantes da análise sensorial de diferentes formulações de hambúrguer de frango.....	57
Tabela 13 – Aceitação dos atributos sensoriais de diferentes formulações de hambúrguer de frango.	59
Tabela 14 – Análise de penalidade para os termos “sabor de frango”, “sabor picante” e “sabor amargo” de diferentes formulações de hambúrguer de frango.....	62

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BHA	Butil hidroxianisol
BHT	Butilado de hidroxitolueno
BSE	Semente de baoba
BVT	Bases voláteis totais
CATA	<i>Check-All-That-Apply</i>
EVP	Extrato de própolis vermelha
MDA	Malonaldeído
PG	Propil galato
pH	Potencial hidrogeniônico
p/v	Peso por volume
TBA	Ácido tiobarbitúrico
TBARS	Substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico
TBHQ	Terc-Butil-Hidroquinona
TCA	Ácido tricloroacético

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
°C	Graus celsius

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1 Hambúrgueres	17
2.1.1 Carne de frango como matéria-prima.....	18
2.2 Oxidação lipídica.....	19
2.3 Deterioração microbiana	20
2.4 Antioxidantes.....	21
2.5 Própolis.....	22
2.6 Uso de antioxidantes naturais e a aceitação sensorial em produtos cárneos	24
3 MATERIAL E MÉTODOS	26
3.1 Obtenção do extrato hidroalcoólico de própolis vermelha.....	26
3.2 Elaboração dos Hambúrgueres	26
3.3 Determinações.....	27
3.3.1 Oxidação lipídica.....	27
3.3.2 pH.....	27
3.3.3 Bases voláteis totais.....	27
3.3.4 Cor instrumental.....	28
3.3.5 Avaliação microbiológica.....	28
3.3.6 Pesquisa com o consumidor.....	28
3.3.6.1 Grupo de Foco	28
3.3.6.2 Atitude do consumidor	30
3.3.6.3 Avaliação sensorial.....	31
3.4 Análise dos dados	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1 Oxidação Lipídica	34
4.2 pH e Bases voláteis totais (BVT)	36
4.3 Cor	40
4.4 Pesquisa com o consumidor	43
4.4.1 Grupo de foco	43
4.4.2 Atitude do consumidor	47
4.5 Avaliação sensorial	56
5 CONCLUSÃO	66
REFERÊNCIAS	68
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO DOS PARTICIPANTES DO	

GRUPO DE FOCO.....	80
APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) USADO NA PESQUISA DA ATITUDE DO CONSUMIDOR	81
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO USADO NA PERSQUISA DA ATITUDE DO CONSUMIDOR.....	84
APÊNDICE E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) USADO NA ANÁLISE SENSORIAL	90
APÊNDICE F – FICHA USADA NA ANÁLISE SENSORIAL	94

1 INTRODUÇÃO

Os hambúrgueres são um dos alimentos mais consumidos no mundo devido às suas características sensoriais. Na economia, chegam a representar 13% das vendas totais em restaurantes de serviço rápido no Brasil (PATINHO *et al.*, 2021). Sua elaboração é realizada a partir da matéria-prima cominuída, o que aumenta a exposição durante a produção, além de passarem por um maior tempo de armazenamento, o que pode contribuir para a ocorrência da oxidação lipídica, podendo influenciar a formação da característica de ranço, alteração da cor e do sabor do produto final, resultando em menor qualidade, aceitabilidade e consumo desses produtos (RAHMAN *et al.*, 2021).

Entre as carnes que podem ser usadas na elaboração de hambúrgueres, tem-se a de frango, que é considerada uma proteína animal com boa composição nutricional e baixo teor de gordura. Mas, apesar disso, apresenta uma alta quantidade de ácidos graxos poli-insaturados (PUFAs) que a torna mais sensível à ocorrência da oxidação lipídica que a carne bovina e a carne de outras espécies (SANTOS; BORGES; CONSTANT, 2020). Dessa forma, tanto a carne quanto seus derivados são suscetíveis à oxidação, sendo eles frescos ou cozidos. Na forma fresca são afetados pelo armazenamento, pela embalagem, pela espécie do animal, pelo corte da carne, e pelo conteúdo de gordura e hemoproteínas. Já após o cozimento, a estabilidade oxidativa é afetada pela espécie, pelo tipo de carne, bem como pelo método de processamento térmico empregado (SHAHIDI, 2016).

A fim de retardar os processos oxidantes que ocorrem na carne, durante o processamento e o armazenamento desses produtos, a indústria utiliza a aplicação de antioxidantes, por serem eficientes e de baixo custo (LAVADO; LADERO; CAVA, 2021). Os antioxidantes são compostos químicos que possuem a função de doar hidrogênio aos radicais livres, resultando assim, no retardo da oxidação lipídica e dos demais processos que interferem na qualidade dos produtos cárneos (SIMONETTI; PERNA; GAMBACORTA, 2019). No entanto, embora os antioxidantes apresentem vários benefícios aos produtos, àqueles de origem sintética podem ser prejudiciais à saúde, o que tem colaborado para aumentar a busca por produtos naturais como potenciais antioxidantes (LIANG *et al.*, 2021).

Assim, algumas estratégias para substituição de antioxidantes sintéticos vêm sendo adotadas (ECHEGARAY *et al.*, 2018). Entre elas, destaca-se o uso de extratos de especiarias, frutas e resíduos vegetais como antioxidantes naturais aplicados em produtos cárneos, os quais vêm demonstrando resultados positivos em relação à inibição da oxidação lipídica e da preservação dos atributos sensoriais e da qualidade em geral dos produtos finais (RIBEIRO *et*