

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE PARTÍCULAS DE ÓLEO ESSENCIAL DE TOMILHO (*THYMUS VULGARIS L.*) EM MUCILAGEM DE CHIA ADICIONADAS A LINGUIÇA SUÍNA FRESCAL

ANDRESSA SALIES SOUZA¹; CAROLINE DELLINGHAUSEN BORGES²;
MARJANA RADÜNZ³; TATIANA KUKA VALENTE GANDRA⁴; ELIEZER AVILA
GANDRA⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – dedesalies@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – caroldellin@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – marjanaradunz@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – tkvgandra@yahoo.com.br

⁵Universidade Federal de Pelotas – gandraea@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

A utilização de conservantes na indústria alimentícia visa garantir a segurança dos produtos, prevenindo a presença de microorganismos nocivos. Dentre os conservantes mais comuns, os nitratos e nitritos são frequentemente aplicados, especialmente em produtos cárneos. No entanto, vários estudos têm apontado possíveis reações adversas a esses aditivos que podem se manifestar a longo prazo (SILVEIRA, 2019; SERODIO, 2022). A preocupação tem aumentado devido à ingestão excessiva desses conservantes, que pode levar à formação interna de compostos como N-nitrosodimetilamina e monometilnitrosamina, os quais possuem propriedades mutagênicas, carcinogênicas e teratogênicas (GONÇALVES et al., 2022).

O óleo essencial de tomilho é amplamente reconhecido por suas propriedades terapêuticas, destacando-se principalmente por suas atividades antimicrobianas e antioxidantes. Extraído das folhas da planta *Thymus vulgaris*, esse óleo contém compostos bioativos como o timol e o carvacrol, que possuem potente ação contra uma variedade de microrganismos patogênicos, incluindo bactérias e fungos. Além disso, ele apresenta propriedades antioxidantes, que ajudam a neutralizar os radicais livres e prevenir danos celulares (RODRIGUES et al., 2022). No entanto, os óleos essenciais são suscetíveis à oxidação e à luz, além de serem altamente voláteis, o que resulta na liberação de odores e sabores intensos. Isso limita seu uso e dificulta sua aplicação em alimentos (SCAPINELLO, 2023). Para superar essas dificuldades, pode-se empregar uma técnica conhecida como encapsulação.

A encapsulação é uma técnica usada para proteger e liberar de maneira controlada os compostos voláteis desses óleos. Esse processo envolve o confinamento dos óleos essenciais em uma matriz de encapsulamento, ajudando a preservar e a manter a eficácia, protegendo-os da degradação causada por fatores ambientais, como luz, oxigênio e umidade. Além disso, possibilita a liberação gradual dos óleos, melhorando sua aplicação em produtos alimentícios, além de potencializar suas propriedades benéficas, como a atividade antimicrobiana e antioxidante (MOREIRA et al., 2020).

A mucilagem de chia se destaca como um material encapsulante inovador devido às suas notáveis propriedades físicas e químicas. Originada das sementes de chia, essa substância forma um gel viscoso quando entra em contato com a água, o que lhe confere uma excepcional capacidade de retenção de líquidos e óleos. Sua estrutura polimérica não apenas melhora a estabilidade dos compostos encapsulados, mas também atua como um eficaz agente emulsificante e

estabilizante, protegendo os ingredientes ativos de degradação e facilitando sua liberação controlada (TIMILSENA et al., 2015).

Desta forma, este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de partículas de óleo essencial de tomilho encapsuladas com mucilagem de chia e a aplicação destas partículas em linguiça suína frescal em substituição parcial ou total de conservantes químicos sintéticos, avaliando a ação contra os microrganismos *Estafilococcus coagulase positiva* e *Escherichia coli*.

2. METODOLOGIA

Foi utilizado o óleo essencial de tomilho (*Thymus vulgaris L.*), obtido comercialmente da empresa Ferquima, Indústria e Comércio de Óleos Essenciais, acondicionada em frasco âmbar, lacrado, com volume de total de 100 mL. A semente de chia foi obtida no comércio local da cidade de Pelotas – RS.

A mucilagem da chia foi obtida pelo método proposto por Dick *et al.* (2015) com modificações.

A encapsulação do óleo essencial de tomilho foi realizada seguindo a metodologia de Siow e Ong (2013), com algumas modificações.

Foram produzidas quatro formulações de linguiça suína frescal, onde foi variado a concentração de conservantes e a adição de partículas do óleo essencial de tomilho:

O produto cárneo foi elaborado no Laboratório de Processamento de Produtor de Origem Animal do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos da Universidade Federal de Pelotas, de acordo com as formulações (tratamentos) apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Ingredientes utilizados no produto cárneo em três formulações diferentes

Ingrediente/aditivo	Controle (%)	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)
Carne bovina magra	77,43	76,33	76,73	78,23
Toucinho	12,13	12,13	12,13	12,13
Água gelada/gelo	7,76	7,76	7,76	7,76
Sal (NaCl)	1,18	1,18	1,18	1,18
Sal de Cura (nitrito e nitrato de sódio)	0,28	0,14	-	-
Estabilizante (polifosfato)	0,26	0,13	-	-
Fixador de cor (eritorbato de sódio)	0,26	0,13	-	-
Condimento comercial de alho e cebola	0,52	0,52	0,52	0,52
Açúcar	0,18	0,18	0,18	0,18
Partículas contendo óleo essencial de tomilho (10%)	-	1,5	1,5	-

Fonte: A Autora (2024).

A carne e gordura suína (toucinho) foram moídos em moedor de carne. Os demais ingredientes e aditivos (Tabela 1) passaram por uma pré-mistura antes de serem manualmente misturados à carne e a gordura, em recipientes de aço inoxidável previamente lavados e sanitizados com álcool 70%. Após a massa cárnea foi embutida em tripas naturais e posteriormente foram acondicionadas em embalagens plásticas, identificadas e armazenadas a 7 °C. As diferentes

formulações foram avaliadas quanto a quantificação de *Estafilococos* coagulase positiva (ECP) em quatro tempos (logo após o preparo, após 7 dias, após 14 dias e após 21 dias). As quantificações de ECP e de *Escherichia coli* seguiram a metodologia proposta por Downes e Ito (2001).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Abaixo encontram-se os resultados das contagens de *Estafilococos* coagulase positiva nas diferentes formulações de linguiça suína fresca durante o armazenamento (Tabela 2).

Tabela 2 - Médias das contagens de estafilococos coagulase positiva (log.UFC/g) nas diferentes formulações de linguiça suína fresca armazenadas a 7°C por 21 dias.

Formulação ¹	Tempo (dias)			
	0 (log.UFC/g)	7 (log.UFC/g)	14 (log.UFC/g)	21 (log.UFC/g)
FC	2,35 ± 0,10 Bab	3,66±0,05 Ab	2,49±0,19 Bb	2,33±0,35 Bb
F1	2,25 ± 0,24 Cb	3,60±0,17 Ab	2,87±0,23 Bb	2,35±0,10 BCb
F2	2,59 ± 0,11 Bab	3,50±0,17 Ab	2,90±0,05 Bb	2,20±0,17 Cc
F3	2,69 ± 0,08 Ca	4,08±0,08 Ba	5,03±0,10 Aa	5,08±0,08 Aa

¹ FC= formulação padrão com 100% de conservantes; F1= formulação com redução de 50% do conservante e adição das partículas com óleo essencial de tomilho em mucilagem de chia; F2= formulação com redução total dos conservantes e adição das partículas de óleo essencial de tomilho em mucilagem de chia; F3= formulação com redução total dos conservantes e sem adição das partículas de óleo essencial de tomilho em mucilagem de chia; Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na linha e de letras minúsculas na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p<0,05).

Passados os 21 dias de armazenamento observou-se que a formulação sem conservantes e com adição das partículas (F2), diferiu significativamente das demais apresentando o menor valor de contagem de *Estafilococos* coagulase positiva (2,20 log.UFC/g), sinalizando que o uso das partículas foi eficiente para o controle microbiológico, tendo potencial para ser utilizado como um conservante em embutidos frescos.

As formulações com conservantes (FC), com metade dos conservantes adicionadas de partículas (F1) e sem conservantes e com partículas (F2), apresentaram aumento na contagem de *Estafilococos* coagulase positiva no tempo sete, porém após este período houve uma queda nas contagens, demonstrando provavelmente a ação tanto dos conservantes como da liberação gradual do óleo a partir das partículas.

A única formulação em que houve um aumento das contagens em todos os tempos de armazenamento foi a formulação sem conservantes e sem partículas (F3), o que era esperado uma vez que não há nenhuma substância atuando a favor do controle microbiológico.

Não há legislação para o parâmetro estipulado para *Estafilococos* coagulase positiva para linguiça fresca, entretanto existe para hambúrgueres e almôndegas onde é estabelecido como limite máximo 4 log.UFC/g (4 log). Logo, comparando a esse, apenas a formulação F3 não esteve dentro do limite estabelecido.

Não foi detectada a presença de *Escherichia coli* nas diferentes formulações de linguiça fresca, indicando novamente boas condições higiênico-sanitárias das matérias-primas utilizadas e dos produtos acabados.

Gottardo (2021), encapsulou o óleo essencial de orégano em alginato de sódio para aplicação em salame tipo italiano. Quando analisado microbiologicamente, não foi encontrado *Escherichia coli* em nenhuma das amostras, estando de acordo com o preconizado na legislação brasileira.

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que a formulação com redução total dos conservantes e adição das partículas de óleo essencial de tomilho em mucilagem de chia (F2) propiciou um controle microbiológico efetivo de *Estafilococos* coagulase positiva, em embutido frescal durante o período de armazenamento de 21 dias. Assim estas partículas apresentam potencial para substituição parcial ou total de conservantes químicos sintéticos em linguiça suína frescal.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DOWNES, F.P., ITO, H. (ed.) Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4th ed. Washington: American Public Health Association (APHA), 2001. 676 p.
- DICK, M.; COSTA, T. M. H.; GOMAA, A.; SUBIRADE, M.; RIOS, A. O.; FLÔRES S.H. Edible film production from chia seed mucilage: Effect of glycerol concentration on its physicochemical and mechanical properties. **Carbohydrate Polymers**, v. 130, p. 198–205, 2015.
- GONÇALVES, J. F.; PAULINO, R. O. **N-nitrosaminas: formação e aspectos regulatórios no âmbito da indústria farmacêutica**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) — Faculdades Oswaldo Cruz, 2022.
- GOTTARDO, Franciele Maria. **Microencapsulação de óleos essenciais de orégano e canela combinados com ação sobre *Listeria monocytogenes* em produto cárneo**. 2021. 58f. Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade de Passo Fundo, 2021.
- MOREIRA, A.; GULÃO, E. Encapsulação de óleos essenciais para aplicação em alimentos: uma revisão. Congresso Internacional da Agroindústria, 2020, Recife, PE. **Anais [...]**. Recife, PE: Instituto IDV, 2020. 19p.
- RODRIGUES, A. C.; ALENCAR, A. A.; MEDEIROS, J. P.; GALVÃO DE SOUZA, L. D.; DE FARIAS, J. H. A. DE SOUZA, J. A.; DE OLIVEIRA FILHO, A. A. Aspectos botânicos, fitoquímicos e antimicrobianos de *Thymus vulgaris*: uma breve revisão de literatura. **Diversitas Journal**, v. 7, n. 4, p. 2605 – 2614, 2022.
- SCAPINELLO, J.; ALIJAR SOUZA, M.; PARIS, A.; Vidor Morgan, L.; SIRENA, J. T. Aplicação de óleos essenciais em alimentos: uma revisão sobre desafios e perspectivas. **Acta Ambiental Catarinense**, Urochapecó, v. 20, n. 2, p. 1-12, 2023.
- SERÔDIO, G. A. S. **Nitritos e nitratos nos alimentos e possíveis riscos para a saúde**. 2022. Monografia (Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas), 2022.
- SILVEIRA, Mônica Adriana. **Nitrosaminas e câncer: efeitos biológicos da carne curada**. 2019. 29f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Farmácia Bioquímica) – Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2019.
- SLOW, L.; ONG, C. Effect of pH on garlic oil encapsulation by complex coacervation. **Journal of Food Process Technology**, v. 4, n. 1, p. 199, 2013.
- TIMILSENA, Y.; ADHIKARI, R.; KASAPIS, S.; ADHIKARI, B. Molecular and functional characteristics of purified gum from Australian chia seeds. **Carbohydrate Polymers**, v. 136, p.128-136, 2016.