

EFICÁCIA ANTIMICROBIANA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Piper elongatum* (Vahl) CONTRA *Campylobacter jejuni* SIMULANDO A ETAPA DE PRÉ-RESFRIAMENTO DO ABATE DE FRANGOS DE CORTE

LUIZ GUSTAVO BACH¹; NATALIE RAUBER KLEINÜBING²; ISABELA SCHNEID KRÖNING²; GIOVANA WINK FALEIRO²; GRACIELA VÖLZ LOPES²; WLADIMIR PADILHA DA SILVA³

¹ Universidade Federal de Pelotas – lugubach@hotmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – natalierk10@hotmail.com; isabelaschneid@gmail.com; giovanawink@gmail.com; gracielaavlopes@yahoo.com.br

³ Universidade Federal de Pelotas – wladimir.padilha2011@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Campylobacter termofílicos estão entre as quatro principais causadoras de doenças transmitidas por alimentos, além de serem os agentes bacterianos mais frequentemente relacionados a casos de gastroenterite em todo o mundo (WHO, 2020). A enfermidade ocasionada por esses micro-organismos é denominada campilobacteriose e normalmente se manifesta por meio de sintomas gastrointestinais agudos. No entanto, complicações pós-infecciosas podem surgir. Dentre as espécies termofílicas, *Campylobacter jejuni*, seguido por *Campylobacter coli*, são os principais responsáveis pelos casos de infecção alimentar (WHO, 2020).

As aves são reconhecidas como os principais reservatórios de *C. jejuni*, em virtude de sua temperatura corporal coincidir com a temperatura ótima para a multiplicação do patógeno (HALD et al., 2016). Consequentemente, a carne de frango é considerada uma das principais fontes para veiculação desse micro-organismo, tanto pelo consumo direto quanto por contaminação cruzada. A introdução do patógeno na carne de frango pode ocorrer durante o abate, quando, por falhas no processo, pode haver contato da carcaça com o conteúdo intestinal, ou por utensílios e superfícies contaminadas. O pré-resfriamento, utilizado para reduzir a temperatura das carcaças, é uma etapa crítica na contaminação da carne de frango, podendo disseminar patógenos como *C. jejuni* (NEWELL et al., 2001).

Em virtude do aumento de relatos da resistência a antimicrobianos de uso clínico e a sanitizantes sintéticos por diversos micro-organismos, juntamente com a crescente demanda por opções mais sustentáveis por parte dos consumidores, a busca por novas substâncias com potencial antimicrobiano tem se intensificado nos últimos anos (TARIQ et al., 2019). Um exemplo dessa tendência são os óleos essenciais (OEs), que tem demonstrado potencial antimicrobiano contra uma variedade de patógenos alimentares, incluindo *C. jejuni* (DUARTE et al., 2016).

Piper elongatum (Vahl), conhecido popularmente como matico, é uma planta arbustiva da família Piperaceae, nativa de países da América do Sul, como Peru e Bolívia, onde se desenvolve bem em altitudes elevadas. Tradicionalmente, essa planta é reconhecida por suas propriedades terapêuticas e antimicrobianas (PERALTA-CANCHIS, 2021). Um estudo realizado anteriormente evidenciou a atividade antibacteriana do OE dessa planta, em baixas concentrações, contra isolados de *C. jejuni* (KLEINÜBING et al., 2023). Frente ao exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar a atividade antibacteriana do óleo essencial de *Piper elongatum* (Vahl) (OEPE) contra isolados de *C. jejuni*, simulando a etapa de pré-resfriamento no abate de frangos de corte.

2. METODOLOGIA

Para a seleção do OE utilizado no estudo, foram realizados testes de triagem, nos quais o OEPE (Pukllay Herbolaria EIRL) apresentou os melhores resultados, com valores de Concentração Inibitória Mínima (CIM) e Concentração Bactericida Mínima (CBM) de 1,22 mg.mL⁻¹. O isolado de *C. jejuni* foi selecionado por ser o mais suscetível ao OEPE entre os avaliados nos testes de CIM e CBM.

O experimento foi conduzido segundo descrito por Kassem et al. (2017), com adaptações. Uma colônia de *C. jejuni* foi inoculada em cinco alíquotas de 20 mL de caldo Nutriente nº2 (CN2, Neogen®, Brasil) e incubada a 42 °C por 24 h em condições microaerofílicas (5% de O₂, 10% de CO₂ e 85% de N₂). Posteriormente, as alíquotas foram reunidas e combinadas com 150 mL de Diluente de Máxima Recuperação (DRM) (Cloreto de sódio - Synth®, Brasil; Peptona - Accumedia®, Estados Unidos da América - EUA), gerando uma suspensão bacteriana de 250 mL com concentração de 3x10⁷ UFC.mL⁻¹.

As amostras de peito de frango foram adquiridas no comércio, divididas em porções de 10 g e expostas à luz UV por 15 min de cada lado para reduzir contaminações bacterianas. Para cada tratamento foram utilizadas três porções de peito de frango. As amostras dos grupos tratados com OE (CIM e 8 x CIM) e o controle lavado (CL) foram imersas na suspensão bacteriana por 2 min. Outra amostra foi usada como controle microbiológico (CM), para garantir ausência de *C. jejuni* nas amostras de peito de frango. As soluções de tratamento com OEPE foram preparadas em 250 mL de DRM com 10% de DMSO (Synth®, Brasil), a diferentes concentrações de OE (CIM e 8 x CIM). No CL, o OE não foi adicionado. As amostras foram imersas por 30 min a 16 °C, simulando o tanque pré-refrigeração.

Após o tratamento, as amostras foram imersas em 90 mL de DRM, submetidas ao homogeneizador *Stomacher* (ITR, Brazil) por 1 min e diluições decimais em série foram feitas. Em seguida, 100 µL de cada diluição foram semeados em placas de Petri contendo Ágar Modificado com Carvão, Cefoperazona e Desoxicolato (mCCDA) (Neogen®, EUA), suplementado com 5 mL de suplemento seletivo de mCCDA NCM4019 (Neogen®, USA), e incubadas a 42 °C por 48 h em condições microaerofílicas. As colônias foram contadas e os resultados expressos em UFC.g⁻¹. A análise estatística foi realizada por ANOVA unidirecional, seguida do teste de Tukey, utilizando o software GraphPad Prism 10.0.1.

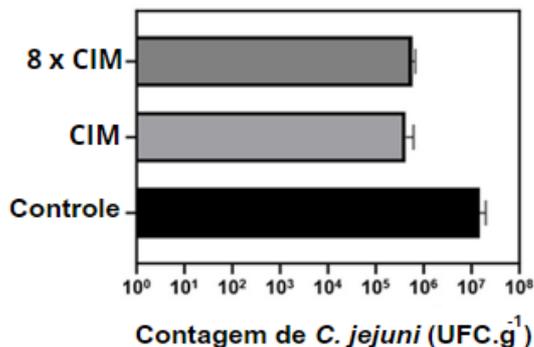
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tratamento de imersão com OEPE, nas concentrações de CIM e 8 x CIM, simulando as condições de resfriamento no abate de frangos de corte, resultou em uma redução significativa nas contagens de *C. jejuni* na carne de frango. Ambas as concentrações promoveram uma diminuição de aproximadamente 2-log₁₀ na contagem de *C. jejuni* em comparação ao CL. Não houve diferença estatisticamente significativa entre as duas concentrações testadas. Os resultados são apresentados na Figura 1.

A relevância da redução obtida por meio do tratamento com OEPE é destacada pelo fato de que, segundo a EFSA (2011), uma diminuição de 2-log₁₀ UFC.g⁻¹ nas contagens de *Campylobacter* spp. em carcaças de frango pode reduzir o risco à saúde pública em mais de 90%. Kassem et al. (2017) avaliaram a eficácia antimicrobiana através de imersão química (ácido acético, cítrico, láctico e

fosfato trissódico) contra *C. jejuni* em carne bovina crua, e observaram redução significativa, de aproximadamente 1- \log_{10} nas contagens do patógeno. De forma semelhante aos resultados obtidos neste estudo, Clemente et al. (2020) relataram uma redução de 1,5- \log_{10} UFC.g⁻¹ nas contagens de *C. jejuni* em carne de frango, após a avaliação da eficácia de campos elétricos pulsados combinados com pré-tratamento utilizando OE de orégano.

Figura 1. Tratamento de imersão com diferentes concentrações de óleo essencial de *P. elongatum* (MIC e 8x MIC) em um isolado de *C. jejuni*.



O abate é um momento crítico para a disseminação de *C. jejuni* na carne de frango (RAMIRES et al.,2020). Durante o processo, a imersão em tanques de resfriamento é uma prática utilizada, embora também possa atuar como uma potencial fonte de contaminação para as carcaças (SELIWIORSTOW et al., 2015). Tendo isso em vista, a adição de agentes antimicrobianos pode contribuir para a redução de *C. jejuni*. Cano et al. (2021) descrevem que a diminuição de 1- \log_{10} UFC.g⁻¹ nas contagens do patógeno em carne crua é considerada uma intervenção eficaz.

O OEPE, nas duas concentrações testadas, promoveu uma redução significativa ($p < 0,05$) nas contagens de *C. jejuni* após o tratamento de imersão da carne de frango. Esses resultados indicam que OEPE possui um potencial promissor para ser utilizado em abatedouros de frango de corte, especialmente em etapas com curto tempo de contato, como o pré-resfriamento, visando à redução da contaminação da carne por *C. jejuni*.

4. CONCLUSÕES

O óleo essencial de *Piper elongatum* (Vahl) demonstrou ter atividade antibacteriana contra isolados de *C. jejuni*, quando testado em condições que simulam a etapa de pré-resfriamento utilizada no processamento de aves. Esses resultados sugerem que esse óleo essencial pode ser uma alternativa promissora para a redução do patógeno em produtos avícolas, contribuindo, assim, para a melhoria da segurança dos alimentos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CANO, C.; MENESES, Y.; CHAVES, B. D. Application of peroxyacetic acid for decontamination of raw poultry products and comparison to other commonly used chemical antimicrobial interventions: a review. **Journal of Food Protection**, v. 84, n. 10, p. 1772-1783, 2021.
- CLEMENTE, I.; CONDÓN-ABANTO, S.; PEDRÓS-GARRIDO, S.; WHYTE, P.; LYNNG, J. G. Efficacy of pulsed electric fields and antimicrobial compounds used

alone and in combination for the inactivation of *Campylobacter jejuni* in liquids and raw chicken. **Food Control**, v. 107, p. 106491, 2020.

DUARTE, A.; LUÍS, Â.; OLEASTRO, M.; DOMINGUES, F. C. Antioxidant properties of coriander essential oil and linalool and their potential to control *Campylobacter* spp. **Food Control**, v. 61, p. 115-122, 2016.

EFSA, PANEL ON BIOLOGICAL HAZARDS (BIOHAZ). Scientific Opinion on *Campylobacter* in broiler meat production: control options and performance objectives and/or targets at different stages of the food chain. **EFSA Journal**, v. 9, n. 4, p. 2105, 2011.

HALD, B.; SKOV, M. N.; NIELSEN, E. M.; RAHBK, C.; MADSEN, J. J.; WAINØ, M.; CHRIÉL, M.; NORDENTOFT, S.; BAGGESEN, D. L.; MADSEN, M. *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* in wild birds on Danish livestock farms. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 58, n. 1, p. 1–10, 2016.

KASSEM, A.; MEADE, J.; GIBBONS, J.; MCGILL, K.; WALSH, C.; LYNG, J.; WHYTE, P. Evaluation of chemical immersion treatments to reduce microbial populations in fresh beef. **International Journal of Food Microbiology**, v. 261, p. 19-24, 2017.

KLEINÜBING, N. R.; ALVES, P. I. C.; RAMIRES, T.; KRÖNING, I. S.; LOPES, G. V.; DA SILVA, W. P. Atividade antibacteriana do óleo essencial de *Piper elongatum* (Vahl) contra isolados de *Campylobacter jejuni* resistentes a antimicrobianos. In: **Semana Integrada de Ensino Pesquisa e Extensão**, 9., Pelotas, 2023. Anais do XXV ENPÓS – Encontro de Pós-graduação, CA_04800, 2023.

NEWELL, D. G.; SHREEVE, J. E.; TOSZEGHY, M.; DOMINGUE, G.; BULL, S.; HUMPHREY, T.; MEAD, G. **Changes in the Carriage of. Society**, v. 67, n. 6, p. 2636–2640, 2001.

PERALTA-CANCHIS, L. P. **Caracterização fenotípica e genotípica de isolados de Staphylococcus aureus envolvidos em surtos de intoxicação alimentar no Rio Grande do Sul e atividade antimicrobiana e de redução de biofilme de óleos essenciais de Piper elongatum (Vahl.) e Minthostachys setosa (Briq.) Epling**. 2021. 107 f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, 2021.

RAMIRES, T.; DE OLIVEIRA, M. G.; KLEINÜBING, N. R.; DE FÁTIMA RAUBER WÜRFEL, S.; MATA, M. M.; IGLESIAS, M. A.; LOPES, G. V.; DELLAGOSTIN, O. A.; DA SILVA, W. P. Genetic diversity, antimicrobial resistance, and virulence genes of thermophilic *Campylobacter* isolated from broiler production chain. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 51, p. 2021-2032, 2020.

SELIWIORSTOW, T.; BARÉ, J.; VAN DAMME, I.; UYTTENDAELE, M.; DE ZUTTER, L. *Campylobacter* carcass contamination throughout the slaughter process of *Campylobacter*-positive broiler batches. **International journal of food microbiology**, v. 194, p. 25-31, 2015.

SUKTED, N.; TUITEMWONG, P.; TUITEMWONG, K.; POONLAPDECHA, W.; ERICKSON, L. E. (2017). Inactivation of *Campylobacter* during immersion chilling of chicken carcasses. **Journal of Food Engineering**, v. 202, p. 25-33, 2017.

TARIQ, S.; WANI, S.; RASOOL, W.; SHAFI, K.; BHAT, M. A.; PRABHAKAR, A.; SHALLA, A. H.; RATHER, M. A. A comprehensive review of the antibacterial, antifungal and antiviral potential of essential oils and their chemical constituents against drug-resistant microbial pathogens. **Microbial pathogenesis**, v. 134, p. 103580, 2019.

WHO, World Health Organization. (2020). *Campylobacter*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/campylobacter>