



Aplicação de Compostos Bioativos Vegetais na Substituição de Aditivos Sintéticos em Produtos Cárneos Embutidos

Hanna Röpke¹; Manuela G. Rodrigues¹; William S. Kliemann¹; Paola Del Vecchio¹

¹Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha, Novo Hamburgo, RS, Brasil

Hanna Röpke: 23000030@liberato.com.br

Manuela G. Rodrigues: 23000023@liberato.com.br

William S. Kliemann: 23000010@liberato.com.br

Palavras-Chave: Conservantes naturais, triagem fitoquímica, linguiça frescal.

Introdução

A crescente preocupação do consumidor brasileiro com a qualidade de vida tem impulsionado a busca por alimentos mais saudáveis, o que inclui questionamentos sobre o uso de aditivos sintéticos em produtos cárneos embutidos. Na fabricação desses produtos, o nitrato e o nitrito de sódio são amplamente utilizados para melhorar as características sensoriais, prolongar o prazo de vida comercial e inibir microrganismos patogênicos, como *Clostridium botulinum* e *Salmonella* sp (HENTGES *et al.*, 2015). Entretanto, o consumo excessivo desses aditivos está associado à formação de N-nitrosaminas, compostos genotóxicos e potencialmente cancerígenos, o que reforça a necessidade de alternativas mais seguras aos conservantes sintéticos tradicionalmente empregados na indústria cárnea (SIQUEIRA, 2020).

Nesse contexto, cresce o interesse por conservantes de origem vegetal capazes de reproduzir os efeitos antioxidante e antimicrobiano do nitrato e do nitrito de sódio, porém com menor risco à saúde do consumidor. A revisão bibliográfica realizada para este trabalho mostrou que a folha de goiabeira (DÍAZ-DECERIO *et al.*, 2016, 2017), a folha de oliveira (GHANBARI *et al.*, 2012) e o repolho roxo (CRUZ, 2014) possuem compostos fenólicos, como taninos, flavonóides, alcalóides, antraquinonas e saponinas, associados a atividades antioxidante e antimicrobiana relevantes. O pó de aipo, por sua vez, é naturalmente rico em nitratos e vem sendo utilizado como precursor de nitrito e inibidor da formação de N-nitrosaminas em produtos cárneos curados (MARTINS, 2000). Além do apelo à saúde, o uso dessas matérias-primas contribui para a valorização de resíduos agroindustriais, já que as folhas de goiabeira e de oliveira costumam ser descartadas durante o processamento de seus respectivos frutos e do azeite de oliva.

Diante disso, este trabalho parte do problema de investigar se é possível substituir o nitrato e o nitrito de sódio como conservantes de produtos cárneos embutidos pela combinação dos extratos liofilizados de folha de goiabeira, folha de oliveira e repolho roxo com o pó de aipo, mantendo a qualidade do produto final. A hipótese do estudo é de que esses



extratos, aliados ao pó de aipo como inibidor de N-nitrosaminas, sejam capazes de substituir ou reduzir o uso desses conservantes sintéticos sem prejuízo às propriedades sensoriais, físico-químicas e microbiológicas do produto. Assim, o objetivo geral do projeto é desenvolver conservantes de origem vegetal capazes de substituir o nitrato e o nitrito de sódio na produção de linguiça fresca, avaliando suas propriedades fitoquímicas, antioxidantes e antimicrobianas por meio de testes *in vitro*, além de sua aplicação prática na elaboração do produto cárneo final.

Materiais e Métodos

A folha de goiabeira foi coletada em áreas rurais da região de Gravataí/RS, a folha de oliveira foi coletada em Sapiranga/RS, enquanto o pó de aipo e o repolho roxo foram adquiridos junto a empresas e comércios locais. Os extratos aquosos de folha de goiabeira, folha de oliveira e repolho roxo foram obtidos por infusão do material vegetal em água, sempre na proporção de 1:5 (massa:volume), variando apenas o tempo de fervura de cada matéria-prima: 10 minutos para a folha de goiabeira, 5 minutos de banho-maria a 100°C para a folha de oliveira e 15 minutos para o repolho roxo, baseando-se nas metodologias de Andrade *et al.* (2019), Germek *et al.* (2021) e Albano e Delou (2023) respectivamente para cada extrato. Após, todos os extratos foram centrifugados e filtrados a vácuo, sendo em seguida liofilizados para a concentração dos compostos fitoquímicos.

Na sequência, os extratos liofilizados de folha de goiabeira, folha de oliveira e repolho roxo foram submetidos à triagem fitoquímica, seguindo os métodos colorimétricos de Goyal *et al.* (2010). Para a pesquisa de taninos, adicionaram-se 2 mL de extrato a 1 mL de solução de FeCl₃, sendo considerada positiva a formação de precipitado azul-preto ou preto-esverdeado. Para saponinas, realizou-se o teste de espumação, agitando-se 0,5 mL de extrato em 5 mL de água destilada por 30 segundos, sendo positiva a formação de espuma persistente. Na análise de alcalóides, 0,06 g de extrato liofilizado foi fervido em 6,7 mL de H₂SO₄ (1% m/v) em etanol (50% m/v) e filtrado. No filtrado foram adicionadas 3 gotas de NH₄OH e 6,7 mL de clorofórmio. As duas camadas foram separadas e a camada de clorofórmio extraída com 6,7 mL de H₂SO₄. Ao adicionar a mistura 3 gotas de reagente de Dragendorff, um precipitado cremoso/acastanhado/vermelho alaranjado indicará a presença de alcalóides.

As etapas metodológicas seguintes, já delineadas no projeto, envolvem a determinação qualitativa de flavonóides e antraquinonas, seguido de teste da atividade antioxidante total dos extratos pela captura do radical ABTS⁺ (RUFINO *et al.*, 2007), testes de potencial antimicrobiano pela técnica de disco-difusão (ALHAMADANI e OUDAH, 2022), frente a *Escherichia coli*, e, por fim, a produção de linguiça fresca com os extratos selecionados, seguida de estudo de shelf life e de análises de pH, oxidação lipídica, nitrito residual e análise microbiológica (SIQUEIRA, 2020).



Resultados e Discussão

Até o presente momento, das etapas metodológicas previstas no projeto, foi concluída apenas a triagem fitoquímica dos três extratos liofilizados (folha de goiabeira, folha de oliveira e repolho roxo), especificamente os testes de alcalóides, taninos e saponinas. Os resultados foram positivos para os grupos de compostos em todos os extratos analisados: observou-se a formação do precipitado azul-preto característico no teste com FeCl_3 , confirmando a presença de taninos, a formação de espuma persistente no teste de espumação, comprovando a presença de saponinas e formação de precipitado cremoso e acastanhado, afirmando a presença de alcalóides.

Esse resultado é coerente com o que é relatado na literatura consultada para a elaboração deste projeto: a folha de goiabeira, a folha de oliveira e o repolho roxo já são descritos como fontes de compostos fenólicos e de outros metabólitos secundários com propriedades antioxidante e antimicrobiana. A confirmação da presença de taninos e saponinas nos três extratos reforça o potencial desses compostos para atuar como conservantes naturais, uma vez que ambas as classes fitoquímicas estão associadas a atividades antimicrobiana e antioxidante em diversos estudos.

Esse indício é reforçado por referências consultadas na elaboração deste projeto, como Aquilani *et al.* (2018) e Sirini *et al.* (2022), que já relatam resultados promissores obtidos com extratos e compostos vegetais bioativos na substituição do nitrito e do nitrato de sódio em produtos cárneos. Esses resultados sustentam a expectativa de que os extratos aqui estudados também apresentem desempenho favorável nas etapas seguintes deste projeto, tanto nos testes *in vitro* de atividade antioxidante e antimicrobiana quanto na aplicação prática na produção de linguiça frescal em substituição aos aditivos sintéticos.

A próxima etapa do projeto será a conclusão da triagem fitoquímica, seguida da realização dos testes de atividade antioxidante total dos extratos, pelo método de captura do radical ABTS⁺, em comparação com o nitrito de sódio. Após a confirmação da atividade antioxidante e da atividade antimicrobiana dos extratos, será dado início à produção das amostras de linguiça frescal, conforme a metodologia descrita no projeto, com posterior avaliação de pH, oxidação lipídica, nitrito residual, análises microbiológicas e estudo de shelf life.

Conclusões

Os resultados obtidos até o momento indicam que os extratos de folha de goiabeira, folha de oliveira e repolho roxo apresentam taninos e saponinas em sua composição, compostos associados a atividades antioxidante e antimicrobiana. Esse achado, alinhado aos resultados promissores já relatados na literatura para extratos vegetais semelhantes aplicados em produtos cárneos, reforça a viabilidade da proposta de substituição do nitrato e do nitrito de



sódio por conservantes naturais na produção de linguiça frescal. O projeto seguirá com a realização dos testes de atividade antioxidante e antimicrobiana dos extratos e, posteriormente, com a produção e a avaliação físico-química, microbiológica e sensorial das amostras de linguiça, de modo a confirmar se essa combinação de extratos naturais é capaz de manter a qualidade e a segurança do produto final.

Agradecimentos

À orientadora Paola Del Vecchio, à Fundação Escola Técnica Liberato, ao Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos e ao Instituto de Química da UFRGS pelo apoio a esta pesquisa.

Referências

- ALBANO, Wladimir Mattos; DELOU, Cristina Maria Carvalho. Ensino baseado em simulação: uma estratégia de ensino alternativa para aulas experimentais de Química. *Cadernos de Pesquisa*, São Luís, v. 30, n. 3, p. 229–250, 2023. DOI: 10.18764/2178-2229v30n3.2023.48. Disponível em: <<https://doi.org/10.18764/2178-2229v30n3.2023.48>> Acesso em: 5 de nov. 2025.
- ALHAMADANI, Yousif; OUDAH, Aamir. Study of the Bacterial Sensitivity to different antibiotics which are isolated from patient with UTI using Kirby-Bauer Method. *Journal of Biomedicine and Biochemistry Volume 1*. Edição 2 (2022) p. 1-6. Disponível em: <<https://biomedbiochem.nabea.pub/biomedbiochem/article/view/6/6>> Acesso em: 23 nov. 2025.
- AQUILANI, C. *et al.* Effect of natural antioxidants from grape seed and chestnut in combination with hydroxytyrosol, as sodium nitrite substitutes in Cinta Senese dry-fermented sausages. *Meat Science*, 145, 389-398, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.07.019>> Acesso em: 5 de nov. 2025.
- CRUZ, A. B. Caracterização fitoquímica e efeito hipolipidêmico do extrato de repolho roxo (*Brassica oleracea* L. var. capitata f. rubra DC) em animais submetidos à hiperlipidemia aguda. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2014. Disponível em: <https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=300631> Acesso em: 30 out. 2025.
- DE ANDRADE, Ana Paula Colares *et al.* Ação antimicrobiana dos extratos hidroalcoólicos e aquosos da folha da goiabeira (*Psidium guajava* L.) no controle de *Staphylococcus aureus* ATCC 27922, *Escherichia coli* ATCC 25922 e *Listeria monocytogenes* SCOTT A. UNICAMP, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8655619/21279>> Acesso em: 27 out. 2025.
- DÍAZ-DE-CERIO, E.; VERARDO, V.; GÓMEZ-CARAVACA, A. M.; FERNÁNDEZ-GUTIÉRREZ, A.; SEGURA-CARRETERO, A. Health Effects of *Psidium guajava* L. Leaves: An Overview of the Last Decade. *Int. J. Mol. Sci.*, 18(4), 897, 2017. Disponível em: <10.3390/ijms18040897> Acesso em: 30 out. 2025.
- GERMEK, Majetić *et al.* Phenolic composition of Croatian olive leaves and their infusions obtained by hot and cold preparation. *Czech Journal of food Sciences*, 39, pg. 393-401. 2021. Disponível em: <<https://repository.medri.uniri.hr/articles/medri:6305/show-file/0>> Acesso em: 08 nov. 2025.
- GHANBARI, R.; ANWAR, F.; ALKHARFY, K. M.; GILANI, A.-H.; SAARI, N. Valuable Nutrients and Functional Bioactives in Different Parts of Olive (*Olea europaea* L.) — A Review. *International Journal of Molecular Sciences*, 13(3), 3291-3340, 2012. Disponível em: <10.3390/ijms13033291> Acesso em: 30 out.

2025.

GOYAL, A. K. *et al.* Evaluation of the DPPH Radical Scavenging Activity, Total Phenols and Antioxidant Activities in Indian Wild Bambusa vulgaris “Vittata” Methanolic Leaf Extract. Journal of Natural Pharmaceuticals, 1(1), 40-45, 2010. Disponível em: <<https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA250816047&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=22295119&p=AONE&sw=w&userGroupName=anon%7E5fcc2b5a&aty=open-web-entry>> Acesso em: 3 nov. 2025.

HENTGES, Denise *et al.* Concentrações de nitrato e nitrito em salsichas, Unidade Integrada Vale do Taquari de Ensino Superior, Lajeado, 2016. Disponível em: <<https://ojs.unifor.br/RBPS/article/view/4345/pdf>> Acesso em: 3 nov. 2025.

MARTINS, D. I.; MIDIO, A. F. Toxicologia dos Alimentos. 2 ed. São Paulo: Varela, 2000. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/438074782/Material-Complementar-Toxicologia-de-Alimentos>> Acesso em: 30 out. 2025.

RUFINO, Maria Do Socorro Moura *et al.* Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre ABTS+. Comunicado Técnico On-Line, EMBRAPA. 2007. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/426954/1/Cot128.pdf>> Acesso em: 31 out. 2025.

SIRINI, N. *et al.* Development of Healthier and Functional Dry Fermented Sausages: Present and Future. Foods, 11(8), 1128, 2022. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9031353/>> Acesso em: 5 de nov. 2025.

SIQUEIRA, Felipe Segabinazzi. Produção de Linguiça Frescal Utilizando o Pó de Aipó em substituição ao Nitrito e extrato de Alecrim como Antioxidante. (Tese de Mestrado), Pós-Graduação em nutrição e alimentos. UNISINOS, 2020. Disponível em: <https://repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/9528/Felipe%20Segabinazzi%20Siqueira_.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 20 set. 2025.

CESP – Comitê de Ética e Segurança na Pesquisa

PROTOCOLO DE REVISÃO DO PLANO DE PESQUISA

Título: Aplicação de compostos bioativos vegetais na substituição de aditivos sintéticos em produtos cárneos embutidos

10092

REGISTROS DE REVISÃO

DATA	ENCAMINHAMENTO	REVISOR
31/03	Formulário 2 - CQ não está completamente preenchido	Angélica
	Na metodologia, está faltando a descrição de técnicas no produto cárneo	
09/04	Aprovado	Angélica

Aprovação: Aprovado

Data: 09/ 04/ 26

Restrições (se houver):

Plano de Pesquisa Aprovado pelo REVISOR: Maria Angélica Thiele Fracassi

EMAIL DA NOTIFICAÇÃO DE REVISÃO FINAL ENVIADO EM : 09/ 04/ 26.