DESENVOLVIMENTO DE HAMBÚRGUER DE CARNE SUÍNA ENRIQUECIDOS COM EXTRATO DE ROSMARINUS OFFICINALIS: AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE OXIDATIVA

Isadora Sanches Scuisato (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Patricia Daniele Silva dos Santos (Coorientador), Oscar Oliveira Santos Junior (Orientador). E-mail: oosjunior@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Exatas, Maringá, PR.

Química/Química Analítica

Palavras-chave: hambúrguer suíno, *Rosmarinus officinalis,* atividade antioxidante.

RESUMO

A carne suína apresenta elevado valor nutricional e contém ácidos graxos como oleico, palmítico e linoleico. O presente trabalho teve como objetivo desenvolver hambúrgueres de carne suína com 0,5%, 1,0% e 1,5% de Rosmarinus officinalis, além de um controle, avaliando cor, atividade de água, atividade antioxidante, compostos fenólicos e perfil de ácidos graxos durante 90 dias de armazenamento a −18 °C. A atividade antioxidante foi determinada por DPPH e ABTS e os fenólicos totais por Folin-Ciocalteu. No DPPH, os valores iniciais variaram de 2,50 ± 0,35 µmol ET/g no controle a 9,85 ± 0,36 µmol ET/g em 1,5% de alecrim; aos 90 dias, 1,0% e 1,5% apresentaram 7,09 ± 0,16 e 6,34 ± 0,11 µmol ET/g, respectivamente. No ABTS, o tratamento com 1,0% variou de 76,00 ± 7,07 a 302,11 ± 10,18 µmol ET/g. Aos 90 dias, os fenólicos totais foram 15,28 ± 1,88 mg EAG/g no controle, 39,33 ± 2,68 em 0,5%, 62,41 ± 4,03 em 1,0% e 54,15 ± 0,64 em 1,5%. Foram identificados ácido rosmarínico, ácido carnósico e carnosol. Os tratamentos com 1,0% e 1,5% também apresentaram maior manutenção dos ácidos graxos poli-insaturados ao final do armazenamento. Os resultados indicam potencial do alecrim como fonte de compostos bioativos para hambúrgueres suínos.

INTRODUÇÃO

A carne suína, quando consumida de forma equilibrada e priorizando cortes mais magros, como o copa-lombo, é uma importante fonte de proteínas de alto valor biológico, vitaminas do complexo B e minerais, como ferro, zinco e selênio,

contribuindo para a manutenção dos tecidos e diversas funções do organismo (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, 2020). Sua composição lipídica é formada principalmente por ácidos graxos como oleico (C18:1n-9), palmítico (C16:0) e linoleico (C18:2n-6). A presença de ácidos graxos insaturados apresenta relevância nutricional, mas também pode influenciar a estabilidade do produto, tornando-o mais suscetível à oxidação lipídica (COVACIU et al., 2024).

Nesse contexto, o alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) destaca-se como uma fonte natural de compostos bioativos, como ácido carnósico, carnosol e ácido rosmarínico, que apresentam atividade antioxidante e podem contribuir para a conservação e qualidade de produtos cárneos (NIETO; ROS; CASTILLO, 2018). O presente trabalho teve como objetivo desenvolver hambúrgueres de carne suína adicionados de diferentes concentrações de *Rosmarinus officinalis*, avaliando sua influência sobre a cor, atividade de água, atividade antioxidante, teor de compostos fenólicos e perfil de ácidos graxos durante o armazenamento**.**

MATERIAIS E MÉTODOS

Preparação Rosmarinus officinalis

As folhas de alecrim foram higienizadas em hipoclorito 0,1% por 15 min, enxaguadas, secas em estufa a 45 °C por 20 h, moídas e peneiradas (0,177 mm). O pó obtido foi armazenado a −18 °C até as análises.

Produção de hambúrgueres

A carne suína foi moída e utilizada na formulação dos hambúrgueres, contendo 2% de sal e 0,5%, 1,0% ou 1,5% de alecrim. Também foi elaborado um tratamento controle, sem alecrim. Os hambúrgueres foram moldados (≈100 g), embalados a vácuo e armazenados a −18 °C por até 90 dias. O experimento foi realizado em triplicata (n = 9).

Cor

A cor das amostras foi determinada utilizando colorímetro digital Konica Minolta CR-400, com os resultados expressos no sistema CIELab, considerando os parâmetros L*, a* e b*. Também foram calculados o croma (C*), o ângulo de matiz (h°) e a diferença total de cor (ΔE), tendo a amostra controle no dia 0 como referência, conforme Fruet et al. (2020) e Pathare, Opara e Al-Said (2013).

Atividade de água (aW)

A atividade de água foi determinada utilizando medidor digital Aqua Lab Cx2T, a 25 ± 1 °C, com aproximadamente 2 g de amostra.

Extração lipídica e Metilação

A extração lipídica foi realizada pelo método de Bligh & Dyer (1959), com ajustes proporcionais de amostra e solventes. Para análise cromatográfica, os lipídios extraídos foram metilados conforme a metodologia ISO 5509 (2000), obtendo-se os ésteres metílicos de ácidos graxos (EMAGs).

Análise cromatográfica

O perfil dos ácidos graxos foi obtido por cromatografia gasosa com detector de ionização em chama (CG-DIC), utilizando um cromatógrafo Shimadzu GC-2010 Plus. As amostras foram injetadas em coluna capilar Select FAME e analisadas em triplicata. A identificação dos compostos foi feita por comparação com padrões certificados e os resultados expressos em g/100 g de lipídios.

Caracterização dos extratos antioxidantes

A atividade antioxidante dos extratos foi avaliada pelos métodos de DPPH e $ABTS^{+}$, conforme Brand-Williams et al. (1995) e Re et al. (1999), respectivamente. O teor de compostos fenólicos totais foi determinado pelo método de Folin-Ciocalteu, conforme Singleton e Rossi (1965).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As formulações contendo alecrim apresentaram maior atividade antioxidante que o controle, especialmente nas concentrações de 1,0% e 1,5%. Pelo método DPPH, os tratamentos com alecrim apresentaram valores superiores ao controle desde o início do armazenamento, e aos 90 dias as formulações com 1,0% e 1,5% mantiveram maior capacidade de redução dos radicais livres.

No método ABTS, a formulação com 1,0% apresentou aumento expressivo da atividade antioxidante, passando de 76,00 µmol ET/g no início para 302,11 µmol ET/g aos 90 dias, reforçando o potencial antioxidante do alecrim.

O teor de compostos fenólicos totais também foi superior nas formulações com alecrim. Aos 90 dias, o controle apresentou 15,28 mg EAG/g, enquanto os tratamentos com 0,5%, 1,0% e 1,5% apresentaram 39,33; 62,41 e 54,15 mg EAG/g, respectivamente. A maior concentração de fenólicos está relacionada à presença de compostos bioativos do alecrim e ajuda a explicar a maior atividade antioxidante observada durante o armazenamento.

A análise por espectrometria de massas identificou ácido rosmarínico, ácido carnósico e carnosol nas formulações, compostos característicos do alecrim e associados ao seu potencial antioxidante. Esses resultados reforçam os obtidos pelos métodos DPPH, ABTS e Folin-Ciocalteu, indicando que a adição de alecrim contribuiu para o enriquecimento dos hambúrgueres com compostos bioativos.

Quanto ao perfil de ácidos graxos, houve predominância dos insaturados, principalmente oleico e linoleico, além dos ácidos palmítico e esteárico. Durante o armazenamento ocorreram alterações nas proporções, porém as formulações com 1,0% e 1,5% de alecrim apresentaram maior manutenção dos ácidos graxos poli-insaturados aos 90 dias. Esse resultado indica menor alteração do perfil lipídico nessas formulações, embora não permita afirmar diretamente maior estabilidade oxidativa, pois não foi realizado um ensaio específico de oxidação lipídica. Também foram observadas alterações na cor, principalmente nas formulações com maiores concentrações de alecrim, provavelmente devido à coloração característica da planta incorporada à carne. De modo geral, a adição de *Rosmarinus officinalis*, especialmente nas concentrações de 1,0% e 1,5%, aumentou o teor de compostos fenólicos e a atividade antioxidante, além de contribuir para a maior manutenção dos ácidos graxos poli-insaturados. Esses resultados indicam o potencial do alecrim como ingrediente natural na elaboração de hambúrgueres de carne suína.

CONCLUSÕES

A adição de Rosmarinus officinalis aos hambúrgueres de carne suína esteve associada a maiores valores de atividade antioxidante e de compostos fenólicos, com destaque para as formulações contendo 1,0% e 1,5% de alecrim. A análise por espectrometria de massas confirmou a presença de ácido rosmarínico, ácido carnósico e carnosol nas formulações.

O perfil lipídico apresentou predominância de ácidos graxos insaturados, especialmente oleico e linoleico, e os tratamentos com 1,0% e 1,5% apresentaram maior manutenção dos ácidos graxos poli-insaturados ao final dos 90 dias.

Assim, o alecrim mostrou potencial como ingrediente natural fonte de compostos bioativos para o enriquecimento de hambúrgueres de carne suína e para a manutenção de características de qualidade durante o armazenamento.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES e CNPq, pelo auxílio financeiro, e ao grupo de pesquisa APLE-A.

REFERÊNCIAS

COVACIU, F.-D.; FEHER, I.; CRISTEA, G.; DEHELEAN, A. Nutritional quality and safety assessment of pork meat cuts from Romania: fatty acids and elemental profile. *Foods*, v. 13, n. 5, art. 804, 2024.

NIETO, G.; ROS, G.; CASTILLO, J. Antioxidant and antimicrobial properties of rosemary (*Rosmarinus officinalis*, L.): a review. *Medicines*, v. 5, n. 3, art. 98, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.3390/medicines5030098. Acesso em: 28 jul. 2026.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Muitas razões para comer mais carne de porco. Santa Maria, 23 jan. 2020. Disponível em: https://www.ufsm.br/laboratorios/suinos/2020/01/23/muitas-razoes-para-comer-mais-carne-de-porco?amp. Acesso em: 2 mar. 2025.