

FATORES QUE INFLUENCIAM O PERFIL NUTRICIONAL E A ESTABILIDADE OXIDATIVA DE CARNES BOVINA E SUÍNA

Amise Miranda Guimarães, Barbara da Silva Resende, Fernando Silva Chagas, Geovana Rocha Plácido, Kássia Amanda Rodrigues Vieira, Verusca Andraus Rezende

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde

Contato/e-mail: fernando.chagas@estudante.ifgoiano.edu.br,

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18507057>



O paradoxo da Vitamina D: sous-vide atinge 135% de retenção em matrizes cárneas. Entenda como o binômio térmico e o sinergismo antioxidante bloqueiam a termólise e a oxidação lipídica.

INTRODUÇÃO

As carnes bovina e suína são fontes essenciais de proteínas de alto valor biológico e de micronutrientes relevantes à nutrição humana. Entre esses nutrientes destacam-se as vitaminas lipossolúveis A, D, E e K, que desempenham papéis fundamentais na manutenção da visão, metabolismo ósseo, integridade celular, coagulação sanguínea e defesa antioxidante (Śmiecińska et al., 2023).

Durante o processamento industrial e culinário, as etapas de cocção, defumação e conservação promovem transformações químicas e físicas que podem comprometer a estabilidade dessas vitaminas. A intensidade térmica, o tempo de exposição, o teor lipídico e a disponibilidade de antioxidantes na matriz cárnea são fatores determinantes na manutenção do valor nutritivo.

Compreender esses mecanismos é essencial para o desenvolvimento de tecnologias que preservem o perfil nutricional e prolonguem a vida-de-prateleira de produtos cárneos. Assim, o presente artigo analisa criticamente os principais fatores que afetam a estabilidade oxidativa e o

conteúdo vitamínico de carnes bovina e suína, com ênfase em vitaminas lipossolúveis e nos processos de degradação associados ao aquecimento.

DESENVOLVIMENTO E DISCUSSÃO

Fatores críticos na estabilidade de vitaminas lipossolúveis

Mecanismos de Degradação Térmica e Oxidativa

A oxidação lipídica é o principal fenômeno responsável pela degradação das vitaminas lipossolúveis durante o aquecimento de carnes. A partir da oxidação de ácidos graxos insaturados formam-se radicais livres e hidroperóxidos que reagem com compostos bioativos, reduzindo a qualidade nutricional e sensorial (Vicente & Pereira, 2024).

Vitaminas com maior reatividade estrutural, como o retinol (vitamina A) e o α -tocoferol (vitamina E), são particularmente vulneráveis. A vitamina E atua como antioxidante primário, reagindo com radicais peroxil para interromper a cadeia oxidativa, o que explica perdas superiores a 40% em frituras e defumações convencionais. Já a vitamina A sofre isomerização e oxidação a produtos cetônicos em temperaturas acima de 80 °C, especialmente na presença de oxigênio, podendo perder até 60% após uma hora de defumação a quente (Luangpruksachet et al., 2000).

Em contrapartida, a vitamina D apresenta maior estabilidade térmica. Processos brandos como o sous-vide (60 °C) preservam de 102 a 135% do teor original — valores superiores a 100% são decorrentes da concentração por perda de água e migração do composto da gordura subcutânea para o tecido muscular (Neill et al., 2022).

Influência da Composição Lipídica e Antioxidantes

A composição lipídica da carne influencia diretamente a estabilidade vitamínica. Cortes com maior marmoreio oferecem melhor proteção às vitaminas A e D, pois a matriz lipídica limita o contato com o oxigênio. Entretanto, carnes com maior proporção de ácidos graxos poli-insaturados são mais propensas à oxidação, o que acelera o consumo de antioxidantes endógenos como o α -tocoferol.

A suplementação da dieta animal com vitaminas E e C mostrou-se eficiente na redução de perdas vitamínicas e no retardo da rancificação (Luangpruksachet et al., 2000). O sinergismo entre essas vitaminas permite a regeneração do α -tocoferol oxidado, restaurando sua função antioxidante. Além disso, durante a defumação, compostos fenólicos oriundos da fumaça podem formar uma barreira protetora contra a oxidação lipídica. Estudos em bacon indicam que fumos líquidos ricos em antioxidantes melhoram a estabilidade oxidativa e a qualidade sensorial durante o armazenamento (Zhou et al., 2022)..

Condições de Processamento e Armazenamento

O controle de temperatura, tempo e atmosfera são determinantes na conservação das vitaminas. Processos realizados abaixo de 80 °C, com baixa disponibilidade de oxigênio, mantêm mais de 90% da vitamina D e quase a totalidade da K. Em contrapartida, temperaturas superiores a 120 °C, típicas de frituras e defumações intensas, aceleram a termólise e a oxidação lipídica.

Durante o armazenamento, a exposição à luz ultravioleta promove fotodegradação das vitaminas A e D, formando isômeros inativos. O uso de embalagens opacas e atmosferas modificadas ($O_2 < 1\%$) pode aumentar a estabilidade vitamínica em até 40% em condições refrigeradas (Śmiecińska et al., 2023).

O Quadro 1 resume os principais fatores que afetam a estabilidade das vitaminas lipossolúveis durante o processamento e armazenamento de carnes, destacando os mecanismos de degradação envolvidos e as estratégias recomendadas para minimizá-los.

Quadro 1. Fatores que influenciam a estabilidade de vitaminas lipossolúveis em carnes bovina e suína durante processamento e armazenamento.

Fator	Efeito Principal	Vitaminas Mais Afetadas	Estratégia de Mitigação
Temperatura >120 °C	Degradação térmica acelerada	A, E	Redução do tempo e intensidade térmica
Exposição ao O ₂	Oxidação autossustentada	A, E, D	Atmosfera modificada, embalagem a vácuo
Luz UV	Fotodegradação	A, D	Embalagens opacas
Lipídios insaturados	Geração de radicais livres / Acúmulo de peróxidos	E	Suplementação antioxidante animal
Tempo prolongado	Acúmulo de peróxidos	A, E	Controle de temperatura e fumaça
Armazenamento	Oxidação lenta	A, E	Refrigeração e baixa umidade

Fonte: Adaptado de Śmiecińska et al. (2023); Zhou et al. (2022); Vicente & Pereira (2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Métodos de cocção brandos, especialmente o sous-vide, são eficazes na preservação das vitaminas lipossolúveis, com destaque para a D, que apresenta retenções superiores a 100%.
- A suplementação animal com antioxidantes, principalmente vitaminas E e C, melhora a estabilidade oxidativa e reduz perdas nutricionais.
- Processos de defumação utilizando fumos com alto teor de compostos fenólicos antioxidantes podem proteger parcialmente as vitaminas, embora o calor intenso ainda cause degradações significativas.
- Estratégias combinadas de controle térmico, redução de oxigênio e uso de embalagens opacas são essenciais para preservar o valor nutricional das carnes.

- Pesquisas futuras devem quantificar de forma mais precisa as perdas de vitaminas A e E em diferentes métodos de cocção e explorar técnicas de biofortificação pós-abate.

REFERÊNCIAS

LUANGPRUKSACHAT, J. et al. Effects of dietary vitamin E and C on pork quality. **Meat Science**, v. 55, n. 1, p. 123-129, 2000.

NEILL, H. R. et al. Impact of cooking on vitamin D3 and 25(OH)D3 content of pork products. **Food Chemistry**, v. 397, p. 133761, 2022.

ŚMIECIŃSKA, K. et al. The fatty acid profile and content of vitamin A, E and cholesterol in beef stored under different modified atmospheres. **Acta Universitatis Cibiniensis Series E: Food Technology**, v. 27, n. 2, p. 173-188, 2023.

VICENTE, F.; PEREIRA, J. Pork meat composition and health: A review of the evidence. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 23, n. 1, p. 1-25, 2024.

ZHOU, Y. et al. Antioxidant activity and sensory quality of bacon. **Meat Science**, v. 183, p. 108636, 2022.